Accessions
396.526

Shelf No.
7861.75

FOUNDED 1852
SIC UT PATRIBUS SIT DEUS NOBIS
BOSTONIA
CONDITA A.D.
1630.
CIVITATI REGIMINE DONATA A.D. 1822
BOSTON PUBLIC LIBRARY

Received Apr. 14, 1887.

MÉMOIRE

SUR

LE MONT-SOMMA;

Par L. A. Necker.

(*Lu à la Soc. de Phys. et d'Hist. Natur. le 21 Novembre 1822.*)

La Somma, cette montagne de forme semi-circulaire, qui entoure la portion septentrionale du grand cône du Vésuve, et qui en est séparée par la petite plaine en forme de croissant, nommée l'*Atrio del Cavallo*, a déjà attiré l'attention de quelques naturalistes. Tous ceux qui s'en sont occupés ont reconnu unanimément que la Somma étoit une portion de l'ancien Vésuve, de cette montagne renommée chez les anciens par la beauté et la fertilité de ses bases, et dont le sommet portoit encore, suivant Strabon et Silius Italicus, des marques de l'ancienne action des feux souterrains. Ce *Vesuvius*, *Vesevius* ou *Vesbius* (car il est ainsi nommé par différens auteurs), quoiqu'il parut à quelques écrivains avoir été une fois travaillé par le feu, n'en fut pas moins, jusqu'à l'année 79 de notre ère, un volcan éteint qui sembloit ne devoir jamais se rallumer. La fameuse éruption qui eut

lieu à cette époque, sous le règne de l'empereur Titus, éruption si bien décrite par Pline le jeune, et dans laquelle son oncle Pline le naturaliste trouva la mort, fut celle qui engloutit, sous une grêle de cendres et de pierres ponces, les villes de Pompeia, d'Herculanum et de Stabia. Ce fut aussi, suivant l'opinion générale des naturalistes, celle, qui en détruisant toute la partie méridionale et occidentale de l'ancien Vésuve, transporta le siége des éruptions à la place qu'occupe aujourd' hui le cône du Vésuve qui s'est élevé sur les ruines de l'ancienne montagne, et qui dès-lors s'est augmenté et s'accroît encore tous les jours des produits de ses fréquentes éruptions.

Les raisons qui portent à croire que le Vésuve actuel n'existoit pas avant l'éruption de l'année 79, et que la Somma est une portion de l'ancien cône, sont: 1.° qu'aucun auteur ancien ne fait mention de la division du Vésuve en deux montagnes distinctes, telles qu'on les voit aujourd'hui, et cependant un aspect aussi remarquable n'eut pas manqué d'attirer l'attention. Il sembleroit, au contraire, d'après la description de Strabon, qu'il n'y avoit qu'un seul cône terminé par une plaine stérile et formé d'un terrain couleur de cendres et de pierres calcinées par le feu ; 2.° la distance que les anciens comptoient entre le pied du Vesuve et les villes de Pompeia et de Stabia ne correspond plus à leur éloignement du pied de notre Vésuve actuel, mais bien à leur distance de la base d'un cône situé plus au nord et dont la montagne de Somma feroit partie. Si ces argumens historiques ne suffisoient pas pour mettre au jour cette vérité, l'examen de la struc-

ture même de la Somma démontreroit évidemment, ainsi que nous le verrons plus tard que cette montagne doit avoir joué jadis le même rôle que joue aujourd'hui le Vésuve.

Une fois donc qu'il est reconnu que la Somma est un ancien volcan, dont la dernière éruption, en le déchirant, a mis au jour l'intérieur, il devient du plus grand intérêt pour les géologues de chercher là des données sur la structure intérieure d'un volcan, car dans les volcans brûlants, il n'est guères possible d'en voir autre chose que la surface irrégulièrement couverte d'amas de cendres, de sable et de laves.

Cependant, à un petit nombre d'exceptions près, les observateurs ont étudié avec plus de soin le Vésuve, où tous les intéressans et brillans phénomènes qu'offre une montagne ignivome en pleine activité attiroient de préférence leur attention. Et la Somma, malgré sa structure remarquable et instructive n'étoit presque point visitée.

Breislak, dans ses voyages physiques et lithologiques dans la Campanie (Tom. I, Chap. IV), a donné sur le Mont-Somma une notice courte et peu détaillée; son attention s'est principalement portée sur les causes et les résultats de la catastrophe qui en a détruit une partie, ainsi que sur l'énumération et la description des minéraux simples, nombreux et variés qui recouvrent ses pentes, sous la forme de caillous ou de blocs épars.

Sir James Hall a cité occasionellement quelques-uns des phénomènes géologiques que présente cette montagne, dans son Mémoire sur le *whinstone* et la lave; et dans

celui sur la chaleur modifiée par la compression (1), il a signalé les filons de la lave basaltique de la Somma, en les comparant aux filons trapéens de basalte et de grünstein, si communs en Écosse, et si bien connus sous le nom de *Whin-Dykes.*

La même analogie avoit frappé le minéralogiste Irlandais, M. Graydon, et dans sa lettre à Lord Charlemont, imprimée dans le 3.e volume des Transactions de la Société géologique, il fait de nombreux rapprochemens entre les filons de lave de la Somma et les *Dykes* basaltiques du Comté d'Antrim en Irlande.

Le désir de vérifier les observations de Sir James Hall et de M. Graydon, celui de comparer encore plus scrupuleusement les filons de lave avec les *Dykes* que j'avois étudiés dans plusieurs parties de l'Écosse, et l'espoir d'acquérir sur la structure intérieure d'une montagne décidément volcanique des lumières qui pussent jeter quelque jour sur ces terrains dont l'origine ignée est encore problématique, tels sont les motifs qui m'ont engagé pendant un séjour à Naples, en Avril 1820, à parcourir avec quelque soin la Somma, après avoir visité le Vésuve. Je commençai mon inspection, en suivant la crête de la montagne, après être monté par sa partie occidentale près de l'Hermitage de St.-Salvador, puis je redescendis du côté escarpé de la montagne tourné vers le Vésuve, par un passage difficile dans les rochers et le long d'une pente rapide qui fait le fond d'un profond couloir, jusques à

(1) Cet ouvrage est imprimé à Genève, chez J.-J. Paschoud.

l'Atrio del Cavallo, entre la Somma et le Vésuve. Enfin, comme j'avois suivi de l'occident à l'orient la crête de la montagne, je revins en sens contraire le long du pied de ses rochers à pic, jusqu'à l'endroit où j'avois commencé à monter, ayant ainsi passé en revue tous les filons qui se trouvent entre le Mont-Otejano et la fosse de la Vétrane, où l'on peut dire que commence le Mont-Somma. Ce sont les résultats de ces observations qui font le sujet de ce Mémoire.

§. I. *Situation et configuration extérieure de la Somma.*

La montagne, ou (si l'on peut appeler ainsi la réunion de deux sommités distinctes qui se tiennent par la base) le groupe formé par le Vésuve et la Somma, s'élève insensiblement d'abord, puis bientôt d'une manière plus rapide, des bords de la mer. Les eaux de la baie de Naples baignent le côté occidental de sa base, et de grandes plaines s'étendent à ses pieds de tous les autres côtés ; en sorte que de quelque part qu'on regarde cette montagne isolée, on la voit s'élever tout d'un coup et sans intermédiaire, au-dessus des contrées environnantes.

La sommité la plus méridionale, qui a la figure d'un cône tronqué fort régulier, est le Vésuve; sa hauteur qui varie à chaque instant suivant l'état du cratère se tient en général aux environs de 600 toises au-dessus de la mer. La Somma, qui est la cime la plus septentrionale, commence à se détacher de la masse générale et à devenir une sommité distincte, à un point situé à peu près au milieu de la hauteur totale et environ à la hauteur de

l'Hermitage de St.-Salvador. Elle se présente alors sous la forme d'un croissant qui entoure la face septentrionale du Vésuve. L'Atrio del Cavallo, vallon circulaire et à fond plat qui la sépare de ce volcan peut avoir un mille de large. Les escarpemens de la Somma sont tournés vers le midi et elle présente au Vésuve un mur de rochers à pic, tandis que sa pente vers le nord est peu rapide et forme un angle de 30° avec l'horizon. La crête aigüe qui forme partout la sommité de cette montagne est loin d'avoir une hauteur uniforme; sa plus grande élévation qui n'est que d'une cinquantaine de toises inférieure à celle du Vésuve, se trouve au milieu du croissant, de là le faite s'abaisse progressivement des deux côtés, de manière qu'aux deux bouts du croissant, dont l'un est au nord et l'autre au sud-est, il arrive au niveau de l'Atrio del Cavallo. La vue qu'on a du fond de ce vallon, absolument désert et stérile, est bien frappante par son caractère sombre et sauvage; d'un côté paroissent les pentes douces et unies du cône volcanique du Vésuve toutes couvertes, ainsi que le fond même du vallon, d'un sable ou d'une cendre noire, sillonnée ça et là par des amas de lave d'un brun foncé; de l'autre, les masses perpendiculaires et élevées des rochers de la Somma, colorées de diverses nuances et déchirées par de profondes ravines, mais également dénuées d'arbres et de toute espèce de végétation. Dans cette triste vallée rien ne vit, rien ne se meut, si ce n'est la cendre que lance le Vésuve, ou les scories qui roulent sur son flanc. Rien ne s'y fait entendre que le mugissement souterrain du volcan. La pente septen-

trionale de la Somma présente un aspect plus riant, sa partie supérieure est couverte de graminées, plus bas sont des broussailles et des taillis, plus bas encore des terrains cultivés qui se joignent insensiblement aux plaines riches et fertiles de la belle Campanie.

Tel est l'aspect général que présente la Somma; mais il est nécessaire d'entrer dans quelques détails sur la configuration de cette montagne pour mieux faire comprendre les remarques qui suivront.

La face méridionale, que j'ai représentée comme un mur perpendiculaire, non plus que la pente septentrionale, ne sont pas des surfaces unies comme on pourroit le croire en ne les voyant qu'à distance, mais elles présentent des saillies et des enfoncemens très-prononcés. Ainsi, la face escarpée qui regarde le Vésuve offre quatre ou cinq protubérances bien distinctes, qui ont chacune leur nom propre et qui sont séparées par de profonds ravins ou couloirs, nommés *canaux* par les gens du pays. Ces ravins descendent depuis la crête jusqu'à l'Atrio del Cavallo à la base du rocher. Dans leur partie supérieure, ils présentent des rochers à pic, et dans l'inférieure de grands talus de débris anguleux, provenus des rochers environnans et mêlés de cendres rejetées par le Vésuve. Voici les noms des principales protubérances qui font saillie en allant d'occident en orient, le Primo Monte, la pointe del Nasone, la sommité de Somma proprement dite, et le Mont-Otajano. Les ravins principaux font le canal de l'Enfer, entre la pointe del Nasone et la sommité de Somma, et le canal de la Reine entre ce dernier

rocher et le Mont-Otajano. Ces canaux vus d'en haut, paroissent des gouffres effrayans entourés de rochers à pic et d'affreux précipices. Le Canal de l'Enfer a une pente si rapide qu'on ne peut y pénétrer, et ce ne fut qu'avec beaucoup de peine que je parvins à me dévaler par le Canal de la Reine du haut de la crête jusques dans l'Atrio del Cavallo.

Les mêmes apparences se trouvent également, quoique bien adoucies, sur la pente septentrionale qui est aussi divisée en saillies et en creux. Mais ici les saillies ne sont plus des masses énormes et perpendiculaires, ce sont des arrêtes de rochers peu élevés, qui, en forme d'arc-boutans se prolongent du haut de la crête jusques dans la plaine, avec une inclinaison de 30°. Ces arrêtes ne sont pas non plus séparées par des gorges profondes et escarpées, mais par de petits vallons en pente peu rapide qui prennent dans le pays le nom de Fosses. Chaque fosse est désignée par le nom du village de la plaine, qui correspond à son débouché. Ainsi, il y a la Fosse de Massa, celle de Somma-Vecchia, etc.

De semblables vallons se trouvent aussi sur la face occidentale du Vésuve, et le monticule au sommet duquel est bâti l'Hermitage de St.-Salvador, est situé entre deux grandes fosses; la Fossa Grande, renommée chez les minéralogistes par la variété et la beauté de ses productions, fosse dans laquelle ont coulé les deux grands courans de lave de 1767, et de 1810, et la fosse de la Vétrane, qui s'ouvre à l'endroit où la crête de la Somma commence à s'élever, et dans laquelle le torrent de lave qui coula en 1786 se précipita en cascade.

Les fosses du versant septentrional de la Somma correspondent toutes aux canaux du versant méridional et leur sont opposées au sommet. A chacune de ces rencontres de deux vallons opposés, le faîte s'abaisse et forme un col entre deux sommités plus élevées qui correspondent aux arrêtes de la pente septentrionale et aux rochers en saillie de l'escarpement méridional.

Il y a donc dans le faîte des élévations et des abaissemens successifs; aussi, en suivant toujours la crête, il me falloit monter pour redescendre, puis remonter et redescendre ensuite.

§. 2. *Structure géologique de la Somma.*

Le terrain de tuff volcanique dont se composent tous les environs de Naples, forme aussi la base de la Somma ainsi que celle du Vésuve, et ce n'est guères qu'à l'endroit où il cesse, que les deux montagnes se séparent en deux cimes distinctes; l'Hermitage et l'arrête nommée *Cantarreni di St.-Salvador*, sont situés à sa limite supérieure.

De dessous les masses de tuff, sortent les roches ou laves anciennes dont toute la Somma est composée, en sorte que la formation de tuff est superposée à celle des anciennes laves en place à la Somma, tandis qu'elle est recouverte par les courans de lave plus modernes du Vésuve. Cette observation confirme ce que l'examen minéralogique de ces deux espèces de laves et les notions historiques avoient fait présumer sur la différence d'ancienneté relative qui existe entre les laves même les plus anciennes du Vésuve et les laves de la Somma.

Sans parler ici du terrain de tuff (1), j'en viens à cette masse de laves anciennes qui forment la partie la plus élevée de la Somma. Ce grand rocher est divisé, non en couches proprement dites, puisque la même assise n'a pas toujours une épaisseur uniforme, mais en lits qui ont souvent une étendue assez considérable et une position assez constante pour être pris au premier coup-d'œil pour des couches. Comme nous n'avons pas de nom pour de semblables masses, qui ont tous les caractères de dépôts successifs, sans avoir le parallélisme exact de leurs faces opposées, qui caractérise les vraies couches, je les désignerai toujours ici sous le nom de lits.

Vus du Vésuve ou de l'Atrio del Cavallo, ces lits paroissent tous horizontaux ou à peu près tels, et ils se distinguent les uns des autres par des couleurs différentes, par une épaisseur plus ou moins grande, et enfin par leur aspect qui est tantôt celui d'une roche très-compacte, tantôt d'un amas de matière terreuse, ou d'un tas de fragmens incohérens, tantôt enfin, d'une lave légère et très-poreuse. Cette apparence d'horizontalité n'est qu'illusoire, car tous ces lits descendent vers la plaine, sous un angle de 30° et se relèvent contre le Vésuve (2). Or, comme le rocher de la Somma forme une espèce de demi-cercle ou de croissant autour du Vésuve et que de

(1) Voyez note A à la fin du Mémoire.

(2) Les inclinaisons ont été mesurées avec l'instrument décrit dans l'Agenda du Voyageur Géologue. (De Saussure. *Voyages dans les Alpes*, §. 2527.

toutes parts on voit de même les lits se relever contre le centre de ce demi-cercle, il s'en suit que tout en ayant un angle de pente uniforme (celui de 30°), cette pente est dirigée successivement vers tous les points compris entre le nord-ouest et le nord et entre le nord et le nord-est. Par conséquent, la direction de ces lits ou leur commune section avec un plan horizontal, n'est pas comme dans les vraies couches une ligne droite, mais un arc de cercle. Ces lits ne doivent donc pas être considérés abstraitement comme des plans superposés les uns aux autres, mais comme des segmens concentriques d'une masse conique en recouvrement les uns sur les autres.

D'après cela, on comprendra pourquoi ces divisions ou lits vus du Vésuve sur la face semi circulaire et concave de la Somma, paroissent horizontaux, en se rappelant que des couches très-inclinées paroîtront horizontales lorsqu'on les voit sur la tranche formée par un plan parallèle à la commune section de leurs plans avec un plan horizontal; et qu'ici la tranche est circulaire et concentrique ou parallèle à la direction de ces lits.

Voilà quant à la structure de la Somma ; structure bien remarquable, mais non pas unique, ainsi que nous le verrons plus tard. Quant à la nature des lits dont elle est formée, à en juger par tous ceux que j'ai examinés, la plus grande partie sont des laves basaltiques plus ou moins poreuses et remplies d'une prodigieuse quantité d'amphigène en cristaux, de la grosseur d'un pois et même quelquefois d'une noisette, et presque toujours fort réguliers. Cette lave est formée d'une pâte d'un gris de

cendres, homogène en apparence à l'œil nud, mais qui, examinée avec une forte loupe, paroît composée d'un mélange d'amphigène et de pyroxène; cette pâte renferme, comme je viens de le dire, des amphigènes en cristaux plus ou moins gros et toujours fort réguliers, ainsi que des cristaux indéterminables de pyroxènes noirs, et des grains microscopiques, translucides, brillans et d'une couleur jaune, qui ressemblent à l'olivine, mais qui pourroient bien n'être qu'une variété de pyroxène.

C'est cette lave qui m'a paru constituer la plus grande masse de la Somma, mais elle est plus ou moins compacte dans les différens lits; souvent elle n'a que des cavités fort rares et fort petites, ailleurs, elle est tout-à-fait poreuse et cellulaire. La décomposition qui a plus ou moins travaillé les différens lits, leur a aussi donné divers aspects. Ici, la lave a pris une croûte blanche et une apparence terreuse; les amphigènes qui résistent davantage à la décomposition que la pâte qui les renferme, sont tombés et ont laissé leur place vide. C'est pour cela que sur toute la crête de la Somma on trouve des amas considérables d'amphigènes isolés et on en rencontre de très-régulièrement cristallisés. Ailleurs, la lave se trouvant plus imprégnée de fer, l'action des élémens a oxidé les parties métalliques et la lave a pris une couleur rougeâtre ou jaunâtre.

Quoiqu'on puisse supposer que la grande diversité qui se manifeste dans la consistance et dans la couleur des différentes couches qui se montrent sur la surface perpendiculaire de la Somma, n'est due qu'à une décompo-

sition plus ou moins avancée, cependant, je suis fort porté à croire qu'il y a réellement des lits de nature différente, et que plusieurs de ceux qui ont l'aspect terreux, sont des espèces de tuffs volcaniques, formés par des cendres noires, tassées, serrées et unies entr'elles par quelque ciment. Ceci n'est qu'une conjecture, mais à cet égard, on ne peut acquérir aucune certitude, vu que la face absolument verticale des rochers, les rend inaccessibles, soit par en haut, soit par en bas. Elle acquiert cependant quelque probabilité, par la circonstance qu'en montant la Somma au-dessus de la Fosse de la Vétrane et le long de l'arrête occidentale du Primo Monte, je trouvai cinq lits bien distincts formés de la lave ordinaire de la Somma, et séparés entr'eux par des lits d'une matière presque terreuse, friable et d'une couleur noire, qui me parut être un tuf formé par des cendres noires.

Partout ailleurs je ne pus atteindre que des laves semblables à celles que j'ai décrites plus haut et qui ne différoient entr'elles que par le nombre et le volume des amphigènes, ainsi que par le plus ou moins de porosité. Au Mont-Otajano, par exemple, on voit plusieurs lits d'une lave fort poreuse, alternant très-régulièrement avec autant de lits d'une lave complètement compacte et semblable au basalte. En examinant pourtant quelques blocs détachés de ces précipices et tombés dans l'Atrio del Cavallo, je trouvai des laves un peu différentes des autres, et en particulier une lave poreuse sans amphigènes, dont les cavités sont remplies d'un ochre ou oxide de fer d'un jaune orangé.

Je serois fort porté à admettre que quelques-unes des laves qui se trouvent en blocs épars et roulés dans les fosses ou ravins qui descendent de la Somma dans les plaines, et en particulier celles qui sont nommées *laves brèches*, parce qu'elles sont formées d'une pâte renfermant des fragmens anguleux d'autres laves ou de chaux carbonatée saccharoïde, que ces laves, dis-je, n'ont pas été rejetées par la bouche du Volcan, comme on le croit communément, mais qu'elles faisoient originairement partie de masses de laves qui avoient coulé en forme de courant. En admettant cette idée, il devient très-probable que les lits dont ces blocs proviennent doivent se trouver quelque part dans la Somma, et que ces blocs en ayant été détachés auront ensuite été apportés par les eaux dans le bas des ravins, comme il arrive dans toutes les montagnes (1).

J'ai déjà dit que les divers lits dont se compose la Somma, n'ont pas une épaisseur uniforme dans toute leur étendue, et en effet, on les voit après s'être maintenus sur un espace assez considérable, avec une certaine épaisseur, diminuer progressivement et finir par disparoître en entier. Quelquefois on les voit remplacés par des masses fort épaisses qui ne présentent aucune division naturelle; une pareille masse recouvre les cinq lits de lave dont j'ai parlé plus haut et se prolonge jusqu'au sommet du Primo Monte, avec une épaisseur de plusieurs toises, en participant toujours à l'inclinaison de 30° des lits sur lesquels

(1) Voyez note A.

elle repose. Un autre exemple du même fait se voit près de la pointe du Nasone, où le rocher du haut en bas ne présente qu'une énorme masse de lave très-poreuse, mêlée de fort petites amphigènes, qui paroît homogène dans toute son étendue, et n'offre aucune trace de divisions régulières.

Sur la crête même de la montagne, j'ai trouvé des blocs d'anciennes laves, formées d'un mélange de pyroxène et de mica, ainsi que des morceaux de chaux carbonatée contenant de la haüyne, enfin, des fragmens de lave poreuse couverte de petits cristaux de fer oligiste, et des tas épais de pierres ponces, de cendres et de scories légères lancées dans les dernières éruptions du Vésuve, et en particulier dans celle de 1817. Il y eut alors tellement de pierres jetées par le volcan sur la Somma, qu'elle en parut enflammée et qu'aujourd'hui elle est encore, en plusieurs endroits, couverte d'une épaisse couche de cendres dans lesquelles on enfonce jusqu'à mi-jambe.

§. 3. *Filons de la Somma.*

Lorsque du haut du Vésuve on embrasse d'un seul coup-d'œil l'immense muraille semi circulaire des rochers de la Somma, on est frappé de la prodigieuse quantité de filons qui traversent à peu près verticalement les lits de cette montagne. Quelques-uns de ces filons coupent les rochers du haut en bas, d'autres s'arrêtent dans le milieu de la masse, d'autres enfin, n'atteignent ni le sol de l'Atrio del Cavallo, ni la crête de la Somma, et restent enfermés en

entier dans la partie visible du rocher. Pour bien observer ces filons, il faut suivre la base de la montagne dans l'Atrio del Cavallo, c'est en effet ce que je fis.

La direction des filons est partout perpendiculaire à celle des lits, or, la direction des lits étant, comme nous l'avons dit, un arc de cercle, les directions des divers filons peuvent être représentées comme les rayons de cet arc, et l'on peut se figurer ces filons comme partant originairement d'un centre commun, et divergeant vers tous les points d'une demi-circonférence.

Quant à l'inclinaison, je viens de dire qu'ils étoient à peu près verticaux, et en effet, la plupart le sont réellement et les autres ont une pente, dans un sens ou dans un autre, qui dévie rarement de plus de 20° de la verticale.

A une seule exception près, que je signalerai bientôt, tous les filons que j'ai examinés m'ont présenté la même composition et la même structure. Tous sont formés d'une roche très-compacte et en cela différente des laves qui forment les lits et qui sont toutes plus ou moins poreuses.

La lave des filons est d'ailleurs composée des mêmes élémens que celle des lits, mais les proportions paroissent un peu différentes, car ici le pyroxène paroît plus abondant que dans les lits, tandis que l'amphigène, si commun dans ceux-ci, ne se montre pas en grande quantité dans les filons; si l'on en excepte cependant un filon du Mont-Otajano et un autre au pied de la Pointe del Nasone, qui tous deux renferment d'assez gros cristaux d'amphigène, empâtés et disséminés largement dans une pâte à grain

fin, ce qui donne à cette lave une structure porphyrique. Dans la plupart des autres filons, la structure porphyrique est occasionée par des cristaux de pyroxène bien réguliers et d'un volume assez considérable, qui se trouvent disséminés dans la masse grise de la roche. On aperçoit aussi dans la lave compacte dont sont formés les filons, quelques lames microscopiques qui paroissent être du feld spath vitreux, une quantité assez considérable d'une substance jaunâtre qui pourroit être du péridot, et une substance vitrifiée, dont la petite quantité empêche aussi de déterminer l'espèce.

Un des caractères, qui est commun à tous les filons que j'ai examinés, c'est d'avoir le grain très-fin aux deux côtés du filon, tandis qu'il est beaucoup plus grossier dans le milieu. Quelque différente que paroisse alors la roche, c'est cependant bien la même lave, composée des mêmes élémens, mais dont la cristallisation s'est développée davantage dans le centre et est restée plus confuse dans les bords.

Dans ce dernier état, la roche a une apparence tout-à-fait homogène, un grain fin, une cassure inégale et terreuse, un éclat un peu scintillant, une couleur d'un gris clair. Vue à la loupe, on y reconnoît une cassure écailleuse à très-petites écailles blanches et translucides, et une ressemblance avec certaines variétés de phonolite (*Klingstein*). Dans cette pâte homogène, du moins en apparence, on aperçoit quelques cristaux indéterminables de pyroxène, disséminés à de grandes distances les uns des autres. Cet état cesse à cinq ou six pouces de la sal-

bande et passe par degrés insensibles à l'état de cristallisation plus parfaite.

Mais il n'y a ni mélange, ni passage gradué entre la lave des filons et celle des lits qu'ils traversent. Il n'y a non plus aucune lisière argileuse ou *besteg* qui les sépare comme dans les filons métallifères, cependant, la démarcation entre le filon et ses parois est rigoureusement tranchée.

La roche qui compose les filons se divise naturellement, par des fissures perpendiculaires aux bords du filon, en prismes fort irréguliers, épais et courts qui, lorsque le filon est vertical, ce qui est le cas le plus ordinaire, sont couchés horizontalement et empilés les uns sur les autres de haut en bas. J'observai, en particulier, un grand filon, dans le Canal de l'Enfer, dont les divisions sont semblables à des degrés ; l'on croiroit voir un véritable escalier construit pour escalader le rocher du bas en haut.

On doit aussi observer le parallélisme remarquable que conservent souvent, pendant un long espace, les deux côtés du filon. Lorsque le filon se termine en pointe, cela a lieu presque toujours brusquement, et il est rare que sa puissance diminue graduellement. Ce parallélisme se maintient lors-même que l'allure du filon vient à changer.

Enfin, la substance du filon étant par sa nature, moins accessible à l'action décomposante des élémens que la roche qui la renferme, il est presque toujours arrivé que la roche s'est détruite et que le filon est resté en saillie

ou en relief. Quelquefois cette saillie n'est que de quelques pouces, mais souvent le filon se projette en avant de plusieurs pieds et paroît un mur. C'est surtout en regardant du haut de la Somma les rochers au-dessous de soi, qu'on voit ces filons sortir du milieu des précipices, sous la forme de hautes, longues et épaisses murailles qui à leur plomb et au parallélisme de leurs faces, semblent avoir été élevées par la main des hommes.

Tels sont les caractères que j'ai trouvés les mêmes dans tous les filons. Quant à leur puissance et leur longueur elles varient beaucoup ; il y en a de 10 à 12 pieds de puissance et de 400 à 500 pieds de longueur ; il y en a aussi qui ont à peine un pied de large et qui se terminent au bout de deux ou trois toises. La position de leur pointe est également très-variable, les uns sont ouverts en haut et fermés en bas, d'autres et surtout les plus considérables et les plus nombreux, sont larges en bas et se terminent en pointe par le haut, enfin, il y en a beaucoup qui sont tout-à-fait renfermés dans la roche, et parmi ceux-ci, quelques-uns ont deux pointes et d'autres n'en ont qu'une et se terminent carrément du côté opposé.

Pour donner une idée des particularités que présentent quelques filons, je vais citer ici ceux qui m'ont offert quelque apparence remarquable.

Au Mont-Otajano, j'observai à la base du rocher, un filon de $10\frac{1}{2}$ pieds de largeur, qui s'élève perpendiculairement jusqu'au faîte de la montagne, avec quelques inflexions dans son allure ; il semble se retrécir considérablement vers le haut. Il traverse des couches de lave po-

reuse, alternant avec des couches de lave compacte, et ces lits qui paroissent ailleurs séparés par des tranches ou fissures horizontales, sont redressés aux environs du filon. *Voyez planche* 2, *fig.* 2. La roche qui les compose n'a cependant éprouvé aucune altération. C'est là le seul exemple que j'aie vu à la Somma, où un filon paroisse avoir redressé les couches environnantes.

Les rochers qui sont entre le Canal de la Reine et le Canal de l'Enfer, sont traversés par une multitude très-considérable de filons qui offrent tous une grande variété dans leur structure. Il y en a qui partent d'en bas et se terminent par une pointe dans le milieu du rocher, d'autres descendent de la crête et se terminent en pointe par le bas, j'en ai vu un, qui après avoir cheminé verticalement pendant plusieurs toises, change de direction, puis s'interrompt tout-à-coup et reparoît un peu plus loin, non pas vis-à-vis de l'endroit où il s'est terminé et sur le prolongement de sa dernière route, mais à quelques pieds latéralement à cette direction, comme si il eut été poussé de côté. On en voit un qui se divise en deux branches et c'est le seul que j'aie vu se bifurquer. Enfin, je remarquai un filon qui en coupe un autre et produit ce que les mineurs nomment une *faille*, tant dans le filon coupé que dans les lits environnans.

Mais rien ne présente un spectacle plus extraordinaire que trois groupes de filons qui se croisent, placés à côté les uns des autres, au pied du rocher de la pointe del Nasone. Je ne les décrirai point, un dessin que j'ai fait d'après nature, *planche* 2, *fig.* 3, et où j'ai représenté exac-

tement ce curieux phénomène, en donnera une idée bien plus juste que je ne pourrois le faire par une longue et minutieuse description.

Le dernier filon dont il me reste à parler, est d'autant plus remarquable qu'il est unique dans son espèce et qu'il diffère de tous les autres par sa composition et sa structure. C'est un filon vertical dans les rochers du Primo-Monte. Il est formé d'une roche en apparence homogène, d'une couleur grise, légèrement verdâtre, à grain fin, ressemblant à un grünstein à grain fin et passant à la wakke. Sa cassure est inégale et terreuse. Avec la loupe, on y distingue quelques taches blanches brillant d'un éclat vitreux et qui paroissent être de l'amphigène; il donne par insufflation une forte odeur argileuse.

Ce filon, à sa base qui est aussi celle de la montagne, a onze pouces de puissance, et à partir de ce point jusqu'à douze pieds plus haut, il est bordé de chaque côté d'une lisière, de six lignes de large, d'une lave vitreuse bien caractérisée; il traverse un large lit d'une lave brèche poreuse et décomposée, et les parties de ce lit, voisines du filon, renferment quelques fragmens épars de la lave vitreuse qui en forme les côtés. Mais au-dessus de ces douze pieds, la lave vitreuse cesse entièrement, le filon s'élargit d'autant et remonte verticalement en s'élargissant encore un peu, *planche* 2, *fig.* 1.

On ne voit ici aucune différence dans le grain, entre les échantillons pris au milieu et sur les bords du filon. Tous ces caractères le distinguent de tous les autres filons de la Somma, et il est, comme je l'ai dit plus haut,

la seule exception à cette uniformité de composition que j'ai remarqué dans tous ceux que j'ai observés.

On voit par ce qui précède, que les filons de la Somma ne ressemblent ni aux filons métallifères, ni aux filons stériles qui se trouvent dans la plupart des montagnes. Mais ils présentent quelques rapports frappans avec les filons ou *dykes* de basalte et de grunstein, qui abondent en Ecosse, dans les îles Hébrides et dans le nord de l'Irlande. M. le D.r Berger a donné de précieux détails sur ces derniers (1), et j'ai eu moi-même occasion d'examiner et de décrire les autres (2), de sorte que je pouvois les comparer avec ceux de la Somma. Cependant, s'il existe, en effet, de grands rapports entre ces deux classes de filons, il y a aussi entr'eux de notables différences.

Voici quels sont les rapports. — Comme les filons de la Somma, les *dykes* sont remarquables par le parallélisme de leurs faces opposées; par la séparation tranchée qui existe entr'eux et les roches qu'ils traversent; par l'absence de toute substance interposée ou lisière entre les couches et le filon; par leur tendance à se projetter en avant des rochers, sous forme de murailles, et par celle qu'ils ont à se diviser, perpendiculairement à leurs bords, en prismes plus ou moins réguliers; par l'uniformité de leur composition dans un district limité; par la rareté des embranchemens et des bifurcations; enfin, par la différence dans la finesse du grain ou dans le développement de la cristallisation entre leur centre et leurs bords.

(1) *Transactions of the Geological Society of London*, T. III.

(2) *Voyage en Ecosse et aux îles Hébrides.* A Paris et à Genève, chez J.-J. Paschoud, imprimeur-libraire.

Voici maintenant les principales différences. — Tandis que les filons de la Somma traversent uniquement des masses incontestablement volcaniques ou des laves, d'une origine comparativement assez récente, les *dykes* traversent indifféremment toutes les roches, depuis les plus nouvelles jusques aux plus anciennes. Le basalte, les porphyres trapéens, la craye, les calcaires et grès stratiformes, le grès rouge, le terrain houiller, les roches de transition, le micaschiste, le gneiss, les porphyres, les syenites, les granits sont traversés par les *dykes*. La roche qui compose les filons de la Somma est une vraie lave, renfermant par fois de l'amphigène, tandis que celle des *dykes* est un basalte, un grunstein, une wakke. Il est très-rare que les *dykes* se terminent en pointe ou en coin, et j'ai dit que cela avoit quelquefois lieu dans les filons de la Somma. La roche dans laquelle courent les *dykes* a souvent éprouvé une altération remarquable au point de contact ; ainsi, le grès rouge a perdu sa couleur et a pris un haut degré de tenacité, l'argile schisteuse et le calcaire argileux ont pris tous les caractères d'une lydienne ou d'un schiste siliceux, la craie est devenue un marbre salin un calcaire grenu, saccharoïde, la houille est changée en une espèce d'anthracite, et a perdu, en grande partie, sa substance bitumineuse et sa combustibilité. Aucun effet semblable n'a lieu auprès des filons de la Somma, et les lits de laves ont au contact avec les filons, absolument la même apparence que dans tout le reste de leur étendue. Cette différence, cependant, n'est peut-être pas aussi réelle qu'elle le paroît, puisque toutes les roches en con-

tact avec les *dykes* n'éprouvent pas ces singuliers effets, et que les granits, les gneiss, les micaschistes, les porphyres, les basaltes et autres roches composées, cristallisées et formées en grande partie de pierres siliceuses, ne montrent aucune altération au contact. Or les laves, dont la Somma se compose, se rapprochent par leur nature, bien plus des roches dont je viens de parler que des calcaires, des grès, des argiles schisteuses, etc., qui se modifient par la proximité des *dykes* basaltiques. — Enfin, on remarque souvent que les couches qui environnent les *dykes* présentent des inflexions et des contorsions très-remarquables; j'ai cité le seul exemple d'un fait semblable que j'aie vu dans les filons de la Somma, et cela suffit pour prouver sa rareté.

§. 4. *Résultats.*

Après avoir exposé les faits que j'ai eu occasion d'observer à la Somma, il me reste à voir quelles conséquences on peut en tirer relativement à la manière dont s'est formée cette montagne et au rôle qu'elle a joué anciennement, enfin, à rechercher les données qu'elle peut nous fournir sur la formation des montagnes volcaniques en général. Je n'entends pas par formation des montagnes volcaniques, le procédé chimique par lequel se produisent l'assemblage, l'ignition, la fluidité, l'épanchement, puis enfin le refroidissement et la consolidation en masses pierreuses, des élémens minéraux qui forment les laves; sujet qui semble avoir presque exclusivement occupé les savans géologues, dont les recherches se sont di-

rigées sur les phénomènes volcaniques ; le peu de temps que j'ai séjourné à Naples ne m'a pas permis de me livrer à aucune étude suivie sur cet objet, et les travaux de Dolomieu, Spallanzani, Breislak, Cordier, Humboldt, de Buch, Davy, etc., qui ont eu pour but la découverte des causes de ces phénomènes, sont connus de tous les géologues.

Mais les laves une fois formées, la matière minérale fondue étant donnée, je vais essayer de faire comprendre comment elle s'arrange pour former sur la surface de notre globe, ces élévations coniques que nous appelons volcans, et comment cet arrangement détermine une structure particulière, qui distinguera toujours de toutes les autres, les montagnes élevées par le feu. C'est au Vésuve même que j'ai puisé les idées que je vais développer, idées si simples que je m'étonnerois de ne les pas voir énoncées ailleurs, si leur simplicité même ne devoit pas les avoir fait considérer, par ceux qui ont écrit sur les volcans, comme devant s'offrir d'elles-mêmes, et par conséquent comme superflues à rappeler. Mais l'étude de la structure physique des volcans pouvant conduire à plus de résultats qu'on ne le pense, je crois devoir m'arrêter un moment à la développer.

Que se passe-t-il lorsque après un intervalle de repos, un volcan commence à redonner par son sommet, des indices d'une nouvelle activité, ou, ce qui revient au même, lorsque dans un lieu où jusqu'alors, les feux souterrains n'avoient pas agi, on voit se produire un volcan, comme au Monte-Nuovo, près de Pouzzole, au

Monti-Rossi au pied de l'Etna, à Jorullo dans le Mexique? La lave qui s'est ouvert un débouché à la surface du sol, ou qui a été portée au haut du canal ou cheminée déjà existante, n'étant plus comprimée comme auparavant, les fluides élastiques, soit gaz, soit vapeur aqueuse qu'elle renferme, tendent à s'échapper. Ils se forment en bulles plus ou moins considérables, dont plusieurs viennnent crever à la surface, lançant au loin les portions de la lave liquide qui les renfermoient, comme les bulles de gaz qui crèvent à la surface de l'eau, jettent en haut les débris de la pellicule d'eau qui les environnoit, ces débris partis sous forme liquide se solidifient en l'air par le refroidissement et retombent autour de l'orifice qui les a rejetés. Les uns sont en masses poreuses plus ou moins volumineuses, ce sont les scories, d'autres en menue poussière, semblable à un sable fin, forment les cendres. Tous s'entassent autour de la bouche, comme le feroit dans de pareilles circonstances une masse de sable ou de matières incohérentes qui en prenant leur pente naturelle se disposeroient en talus de forme conique, ou en monticule arrondi, avec des pentes tant à l'extérieur qu'à l'intérieur. Voilà la première origine d'un cône volcanique et de la coupe ou cratère qu'il renferme.

De nouvelles matières sont rejetées par la bouche, le cône s'exhausse, tandis que le cratère s'élargit. Maintenant, la masse liquide de lave, toujours poussée de bas en haut, remplit la coupe et bientôt la déborde et coule le long de son talus extérieur en en suivant la pente; cette lave une fois refroidie, forme un lit qui recouvre

le lit de cendres et de scories, avec une inclinaison égale à la sienne, et devient le segment d'un cône concentrique avec le cône déjà existant. Ces laves qui se déversent de toutes parts des bords du cratère, ont l'effet de consolider le cône volcanique et de changer en une masse solide et immuable ce qui n'étoit auparavant qu'un tas de fragmens incohérens. Le même effet a lieu aussi, lorsqu'un cône de cendres est recouvert par une éjection considérable de scories, ainsi que l'a observé le chevalier Hamilton dans l'éruption du Vésuve de 1779, où une grande partie du cône fut incrustée d'une couche de scories durcies, qu'il estime avoir plus de 100 pieds d'épaisseur (1).

De nouvelles éruptions augmentent encore la hauteur et la largeur du cône, en le recouvrant d'une succession de lits ou couches irrégulières alternativement de cendres ou matières incohérentes et de lave ou matière solide. Telle est la manière, et à ce qu'il me paroît la seule manière dont se forment et s'accroissent les cônes volcaniques, jusqu'au moment où leur trop grande hauteur empêche les laves de s'élever jusqu'aux bords du cratère. Alors elles se font jour vers la base de la montagne et coulent dans les districts voisins en suivant les pentes des coteaux et celles des vallons; mais elles ne forment point de montagnes, à moins que, ce qui arrive quelquefois au Vésuve et souvent à l'Etna, il ne s'ouvre une nouvelle bouche à l'orifice qui vomit la lave; alors il se forme un nouveau

(1) Voyez *Philosophical Transactions*, T. 70, ou Abrégé des Transactions philosophiques, T. I, pag. 220.

cône par la même voie qui a formé celui du volcan d'où la lave est sortie.

Le volcan qui ne verse plus de laves par le cratère, cesse de croître en hauteur, car les pierres que rejette la bouche suffisent à peine pour entretenir au même niveau la cime de la montagne, qui n'étant plus composée que de fragmens incohérens, ou bien retomberoit dans le cratère, ou bien attaquée et sillonée par les pluies et les vents seroit bientôt détruite sans les nouvelles matières qui y sont rejettées du sein de la montagne.

J'ai à diverses reprises et depuis plusieurs points différens, mesuré l'inclinaison à l'horizon, de la surface extérieure du cône du Vésuve, et je l'ai toujours trouvée de 30°. C'est donc là l'inclinaison naturelle que prennent les cendres et les scories laissées à la seule action de la pesanteur, c'est aussi celle des courans de lave qui ont coulé sur les flancs de ce cône. Mais ceux des courans qui ne sont sortis que du pied du cône, ou ceux qui venant de plus haut, se sont répandus aussi sur le terrain de tuf, versés sur une surface inégale et qui n'a aucune inclinaison régulière, ne m'ont offert aucune régularité dans leur inclinaison. La pente générale des terreins situés au-dessous du cône, c'est-à-dire plus bas que l'Hermitage, m'a toujours paru moindre de 30°.

Que l'on suppose maintenant une section faite parallèlement à l'axe du cône volcanique, de manière à mettre au jour sa structure intérieure, on verra partout une succession de lits de lave solide et de cendres ou de scories, séparés entr'eux par des fissures parallèles et in-

clinées de 30°, plongeant de tous côtés contre la plaine et se relevant contre le centre de la montagne; la longueur et l'épaisseur de ces différens lits, qui dépendent de la quantité de matière rejetée à chaque éruption, seront aussi variables que la force de ces éruptions.

La direction de tous ces lits qui se déversent de toutes parts, en partant des points situés sur l'axe comme de centres, ou, ce qui revient au même, leur intersection avec un plan horizontal, sera une ligne circulaire (1). Enfin, on retrouvera là exactement la même structure que nous avons observée dans la Somma dont les lits, comme on se le rappelle, ont aussi 30° d'inclinaison.

Ainsi, l'on retrouve dans la structure de cette montagne, comme dans sa composition, la confirmation de l'idée que la Somma a fait partie d'un cône volcanique. Mais ce n'est pas là, ce me semble, le plus important résultat que l'on peut tirer des observations qui précèdent. La structure des cônes volcaniques une fois bien déterminée, on pourra reconnoître par des caractères certains, les restes de cônes et de cratères qui se montrent encore dans des lieux où les feux souterrains ont cessé de brûler depuis long-temps, et l'on ne courra plus le risque de confondre de simples enfoncemens du sol, avec de véritables cratères comme cela a eu lieu plus d'une fois. Ainsi, lorsque nous verrons une élévation percée verticalement à son sommet, d'une cavité en forme d'entonnoir, nous ne nous croirons autorisés à regarder cette cavité

(1) Voyez note B à la fin du Mémoire.

comme un vrai cratère, et cette montagne comme un cône volcanique (et cela lors-même que cette élévation seroit formée de lave, de basalte ou de tuf basaltique), qu'autant que des lits irrégulièrement disposés en segmens de cône concentriques, avec une direction circulaire, se relèveroient de toute part contre le centre de la montagne avec une inclinaison d'environ 30°.

Ayant trouvé une pareille structure dans les collines qui entourent la Solfatarre et le lac d'Agnano et dans celles, plus régulières encore, qui forment une enceinte autour du grand creux infundibuliforme du Mont-Astruni, creux maintenant couvert de superbes forêts, où le Roi de Naples renferme des sangliers, je n'ai plus de doute que ce ne soient là d'anciens cratères, en partie comblés par les débris détachés d'en haut ou bouchés par le refroidissement de la lave qui remplissoit la cheminée. Au contraire, bien des creux donnés pour de véritables cratères et qui en effet y ressemblent par leur figure arrondie et régulière, ne sont plus à mes yeux que des enfoncemens accidentels. Ainsi, par exemple, le petit lac de Monterosi, entre Baccano et Ronciglione, dans les environs de Rome, cité comme un cratère par quelques auteurs, me paroît, quoique en apparence fort régulier, quoique entouré de laves et de tufs volcaniques, n'être qu'une dépression accidentelle du sol, puisque les couches de ces laves et de ces tufs sont tout-à-fait horizontales. De semblables dépressions doivent être fréquentes dans des terrains de tuf, percés de nombreuses et grandes grottes, comme ceux des environs de Rome; on en voit même souvent dans

ces formations calcaires renommées pour leurs cavernes, on en rencontre plusieurs et de très-régulières dans le Jura, sur le haut du Mont-Salève, et surtout dans une partie de la Carniole où se trouve une formation de calcaire à cavernes.

Que sont maintenant les filons de la Somma? si ce n'est des fentes remplies par la lave qui remplissoit aussi la cheminée du volcan. On sait que de violentes secousses, de forts tremblemens de terre, causés par la lave qui cherche à se faire jour, précèdent toujours les éruptions. Il est hors de doute que des fentes dans la montagne doivent être le résultat de telles commotions, et que c'est par de pareilles fentes que les laves coulent sur les côtés du cône lorsqu'elles ne peuvent plus se verser par le cratère. Fortement comprimées dans d'étroites fissures, ces laves restent complètement compactes, puisque le dégagement des fluides élastiques, qui occasionne leur porosité, ne peut s'effectuer dans de pareilles circonstances. Un refroidissement plus prompt dans les portions de la lave rapprochées des parois du rocher, fait que la cristallisation y est plus confuse que dans le milieu de la fente, où les molécules, à cause de la fluidité plus prolongée conservent la faculté de se mouvoir, de s'assortir et de se disposer d'après les lois de la cristallisation. C'est-là, ce me semble, l'explication la plus naturelle de la différence si marquée qui se fait apercevoir partout entre les bords et le milieu du filon.

On peut présumer que plusieurs des grands filons qui traversent la montagne du haut en bas, ont été des ca-

naux dans lesquels la lave étoit poussée avec force, jusqu'au moment où elle se faisoit jour sur les flancs du volcan. Une observation, faite par le chevalier Hamilton, sur les laves qu'il avoit vu couler, observation que j'ai eu occasion de vérifier sur des courans de lave du Vésuve refroidis (1), nous servira à rendre raison du parallélisme remarquable que présentent les côtés de ces grands filons, et de la séparation si tranchée qui existe entre le filon et les couches qu'il traverse. La circonstance à laquelle je fais allusion est que, toutes les fois qu'une lave coule dans une fente ou dans un *canal*, ainsi que les nomment les gens du pays, on trouve que les parois de ces fentes sont parallèles. Hamilton compare ces canaux à des aqueducs antiques, et il dit : Qu'étant entré dans un canal ou gallerie couverte dans laquelle des courans de matière en fusion n'avoient cessé de couler pendant plusieurs semaines, il en avoit trouvé les côtés, le fond et le toit parfaitement unis et lissés presque partout (2).

Si l'on se demande comment ces filons ont été remplis, je crois qu'on peut répondre, que ceux qui traversent la montagne depuis sa base jusqu'à son sommet ont été remplis d'en bas, de même que ceux qui étant larges dans le bas se terminent en pointe vers le haut; que ceux qui atteignent la partie supérieure de la montagne, qui sont larges en haut et se terminent en pointe par le bas, peu-

---

(1) Voyez note B.

(2) *Note.* Voyez *Philosophical* Transactions. T. 70, ou Abrégé des Transactions philosophiques, T. I, pag. 191.

vent avoir été des fentes ouvertes sur les flancs extérieurs du cône, qui ont été remplies par des courans de lave supérieurs et par conséquent d'en haut. Mais il est une troisième classe de filons qui ne rentre dans aucun de ces deux cas, c'est celle des filons qui sont fermés aux deux bouts et qui, par conséquent, n'ont pu être remplis ni d'en haut ni d'en bas. On ne peut pas les considérer comme des filons contemporains au rocher qu'ils traversent, puisque ce rocher est composé de lits formés à des époques très-différentes, et qu'il est impossible de déterminer auquel de tous ces lits il faudroit attribuer une formation contemporaine à celle du filon. Il est donc nécessaire de regarder le filon comme formé postérieurement à tous ces lits et comme rempli d'une autre manière, c'est-à-dire par un épanchement latéral. Il faut alors supposer que lorsque la cheminée ou le cratère étoient pleins de lave en fusion, il s'est formé sur les parois de cette cheminée ou de ce cratère des fissures, en général peu étendues, qui auront été à l'instant remplies de lave. Telle me paroît être la seule manière d'expliquer le curieux aspect que présentent plusieurs filons de la Somma; et peut-être trouveroit-on que bien des filons qui offrent, dans l'état actuel de la montagne, l'apparence d'avoir été remplis d'en haut ou d'en bas, ont aussi été remplis par le côté.

On pourroit donc dire, en général, que tous les filons de la Somma remplissent les canaux par lesquels la lave s'est fait jour, de l'intérieur du cône à l'extérieur. D'énormes masses de lave peuvent avoir passé par ces canaux, comme une masse d'eau considérable peut passer par un étroit

goulot. Renfermée dans ces fentes, peut-être originairement très-étroites, et pressée de toutes parts, la lave en mouvement en a rongé les bords et a aggrandi les fissures. Tant qu'elle restoit ainsi prisonnière entre d'aussi fortes parois, elle demeuroit parfaitement compacte, ainsi que nous la voyons à présent; mais dès que, parvenue à l'air libre, elle se versoit sur les flancs du cône, le dégagement des fluides élastiques la rendoit poreuse, scorifiée et boursouflée.

Deux circonstances nous paroissent démontrer que ces fentes ont du offrir un passage à de grandes masses de lave.

1.° Le parallélisme de leurs côtés qui ne peut provenir que d'une érosion uniforme et long-temps prolongée;

2.° La structure complètement lithoïde de la matière du filon, structure qui se fait remarquer même au point de contact avec les lits de la montagne, là, où le grain est le plus petit. Mais cet état lithoïde prouve que le refroidissement n'a pas été rapide, car, dans ce cas, la structure eut été si non vitreuse, du moins d'apparence homogène, et la cristallisation seroit demeurée très-confuse. Or, le passage continu et prolongé d'une grande masse de lave incandescente a pu seul réchauffer assez les parois de la fente, pour que le refroidissement des parties de la lave voisine fut lent et gradué. Et ceci nous amèneroit à soupçonner que dans le filon du Primo Monte, qui se fait remarquer par sa salbande vitreuse, les circonstances ont été différentes, et qu'il se pourroit qu'il n'eut pas servi de canal à la lave coulante, mais qu'il n'eut été qu'une fente, ouverte à l'exté-

rieur, sur le chemin d'une coulée de lave qui l'aura remplie dans son cours, en descendant sur les flancs du cône.

J'ai cru devoir signaler les frappantes analogies qui existent entre les filons de lave de la Somma et les filons basaltiques; analogies qui portent bien plus sur des caractères généraux que sur les caractères spéciaux des deux espèces de produits. Je me contente pour ce moment de ce résultat.

Jusqu'à présent on n'avoit pu assimiler les filons basaltiques aux produits volcaniques que par la ressemblance, je pourrois, dans quelques cas, presque dire l'identité de leur nature minéralogique. Voici maintenant des caractères géologiques communs à tous les deux, et des caractères assez remarquables pour mériter d'être pris en considération. Aller plus loin, et conclure de là immédiatement à la volcanicité des filons basaltiques, seroit non-seulement prématuré, mais nous ne pourrions le faire : 1.° sans nous exposer à ce qu'on nous objectât, et avec raison, la différence minéralogique qui existe entre les laves amphigéniques du Vésuve et de la Somma, et les basaltes feldspathiques des filons trapéens:

2.° Sans entrer dans des questions de théorie et entasser des hypothèses que nous devons par-dessus tout éviter.

Si nous avons pu, en effet, par une induction naturelle et légitime, comparer les filons de la Somma aux coulées de lave du Vésuve qui courent dans des canaux, et tirer de cette comparaison quelques lumières sur le mode de formation des filons de la Somma, la volcanicité reconnue de cette montagne, sa proximité d'un volcan encore en activité, qui emprunte ses produits à la même source et dé-ve

du même foyer, tout enfin nous autorisoit à identifier des objets réellement identiques. Mais il n'en seroit plus de même lorsque nous voudrions assimiler les phénomènes de la Somma à ceux des filons basaltiques, pour arriver à une conclusion semblable, relativement à ceux-ci. Loin de tout volcan en activité, loin de tout cône volcanique et même de tout volcan éteint, incontestable, ces filons traversent des terrains complètement étrangers à l'action du feu. Il nous faudroit donc former des conjectures sur la nature, la position, la grandeur des foyers d'où ils dérivent, et ces conjectures, qui ne seroient appuyées d'aucun fait, nous nous les sommes toujours interdites.

NOTES.

NOTE A. *Sur les tufs volcaniques et les laves et minéraux en cailloux isolés.*

Je n'ai pas demeuré assez long-temps à Naples pour étudier avec fruit les intéressans dépots improprement nommés *tufs volcaniques*. J'en ai cependant vu suffisamment pour me convaincre combien ces terrains étoient encore mal connus, combien de variétés de produits étoient confondues ensemble sous cette dénomination aussi vague que mal fondée, pour me montrer enfin qu'une étude approfondie de ces terrains étoit indispensable soit pour la connoissance de la géographie minéralogique des environs de Naples, soit surtout pour la géognosie générale et la connoissance de tout ce qui est relatif aux effets de la décomposition et du remaniement par l'eau des divers produits volcaniques.

En attendant que quelque géologue entreprenne ces importantes recherches, je crois devoir signaler ici en peu de mots le résultat de mes propres observations.

On a réuni sous le nom générique de tufs volcaniques, des roches dont les caractères minéralogiques, le gisement et probablement aussi le mode de formation sont fort différens. Ainsi, on doit distinguer :

1.° Les laves altérées par les exhalaisons de la Solfatarre et d'Astruni, et réduites les unes en une terre très-fine, très-blanche, les autres, encore en masses, mais tendres et friables, ou n'ont pas été assez long-temps soumises à la décomposition pour être complètement réduites à l'état terreux qui en est le dernier degré, ou bien après avoir subi cette transformation, elles ont été de nouveau réagregées au moyen des sels ou du souffre sublimés par les fumaroles. Ces altérations, dont l'histoire a été tracée de main de maître, et dans les plus grands détails par le savant Breisslak, occupent le fond des cratères et la surface des laves solides en place sur les flancs inté-

rieurs des cônes volcaniques de la Solfatarre et d'Astruni. Les unes forment des lits horizontaux sur le fond, les autres se présentent en masses irrégulières qui pénètrent plus ou moins profondement dans les couches solides de laves.

2.° Dans ces mêmes volcans éteints on trouve une autre espèce de roche terreuse à structure arenacée, une sorte de conglomérat à grain fin dont le ciment n'est pas visible. Cette roche alterne avec les laves solides ou forme quelquefois seule des lits assez considérables divisés en assises de différentes épaisseurs, sa nature est feldspathique, elle paroît formée de débris de ponces ou de cendres tassées, et renferme de petits cailloux arrondis ou *lapilli* de pyroxènes, de laves pyroxéniques, de scories, de ponces et d'obsidienne noire porphyrique, disseminés dans ses couches. Le principal caractère géologique de ces dépots est de former une partie intégrante des cônes volcaniques et de participer à l'inclinaison de 30° que présentent de toute part les lits de lave solide avec lesquels ils alternent. Ce qui montre qu'ils sont encore à la place même où ils sont tombés immédiatement après être sortis de la bouche du volcan.

3.° L'espèce la plus abondamment répandue dans tous les environs de Naples et celle qui mérite le mieux le nom de conglomérat volcanique, a aussi une structure arenacée à grain fin qui la fait ressembler beaucoup, soit dans l'aspect extérieur soit dans la forme des rochers qui en sont composés, au grés tertiaire ou molasse. Sa couleur varie du gris de cendre au gris jaunâtre ou au blanc sale. Elle est aussi en grande partie composée de fragmens ponceux quelquefois assez volumineux pour qu'on puisse encore y reconnoître le tissu fibreux. Ses caractères minéralogiques ne suffiroient pas, dans plus d'un cas, pour la faire distinguer d'avec l'espèce précédente. Mais elle se reconnoîtra toujours géologiquement en ce qu'elle ne fait pas partie des cônes volcaniques, en ce qu'elle n'alterne pas avec des laves solides, et en ce que ses couches, lorsqu'elle est stratifiée, ont une inclinaison toujours moindre de 30.° Cette formation entoure ordinairement comme une zone plus ou moins large la partie inférieure et extérieure des cônes volcaniques. Tantôt elle forme de grandes masses épaisses avec des divisions rares et irrégulières, comme on le voit à la grotte de Pausilippe, aux rochers qui supportent les châteaux de Pizzi-Falcone et de St.-Elme, et le palais de Capo di Monte. Le peu de tenacité de cette roche a permis qu'on la

travaillât comme une pâte molle, aussi présente-t-elle des escarpemens artificiels parfaitement verticaux et qui semblent avoir été taillés d'un seul coup avec un intrument tranchant. Ailleurs, comme dans les rochers au-dessous de l'Hermitage du Vésuve, elle se présente en lits plus ou moins épais, horizontaux ou du moins foiblement inclinés en suivant la pente naturelle du terrain; ces lits sont séparés entr'eux par des lits très-minces formés de fragmens de laves, de petites scories noires, de pierres ponces blanchâtres, mêlés à de petits cailloux de calcaire grenu très-blanc et d'un grain très-cristallin. Cette roche tient à un véritable grés marin, micacé, dont j'ai trouvé, si non des couches, du moins des fragmens assez gros dans le voisinage des rochers de conglomérat volcanique le long de la Fossa Grande, et de ceux que traverse le sentier qui conduit à l'Hermitage. On a aussi trouvé dans les mêmes lieux des empreintes de bivalves marins dans le conglomérat même, je possède une empreinte semblable mais trop peu caractérisée pour qu'on puisse en déterminer le genre. La stratification fréquente de ces dépôts, leur disposition par masses ou couches horizontales, leur mélange avec un vrai grès marin, les coquilles marines qu'ils renferment, indiquent assez que les produits volcaniques dont ils sont formés ont été remaniés par les eaux, puis déposés dans le fond de la mer, ce qui les distingue essentiellement de l'espèce précédente de dépôts. Cependant dans plusieurs lieux les conglomérats volcaniques dont il est ici question se rattachent tellement en apparence aux dépôts plus récents produits par les éjections de cendres, de sables et de ponces qui sont continuellement lancés par la bouche du volcan, qu'il est souvent difficile de dire où les uns commencent et les autres finissent. En effet ces dépôts que je puis nommer dépôts historiques puisque ils datent tous d'époques connues et mentionnées dans l'histoire du volcan, ces dépôts dont les deux couches qui ont recouvert Pompeia sont l'exemple le plus frappant et le plus mémorable, placés souvent horizontalement sur la surface horizontale des couches de conglomérat volcanique sous marin, se confondent à la jonction, surtout lorsque le tassement des particules d'abord incohérentes qui les composent ou leur réunion par quelqu'infiltration ont ôté à ces roches ce caractère d'incohérence qui les distingue ordinairement.

4.° Enfin je signalerai ici un autre dépôt qui a été appelé par les uns *tuf volcanique* et par d'autres *lave decomposée*, mais qui me paroit n'appartenir

à aucune de ces deux classes mais plutôt devoir être considéré comme un produit volcanique particulier dont les causes qui ont concouru à sa formation ne sont pas encore bien connues. Je veux parler de cette grande masse de roche à structure grenue presqu'arénacée à grain fin sub-cristallin, de couleur brun clair, renfermant des fragmens de lave poreuse, dont est formée la plaine de Sorrento, au midi de la baye de Naples.

Cette formation qui occupe le fond d'un bassin ouvert au milieu des montagnes calcaires de l'Apennin, a une épaisseur considérable, à en juger par la hauteur des falaises à pic qui bordent la côte de Sorrento. La roche n'a aucune division régulière quelconque, mais elle présente à la surface des falaises, de profondes cannelures ou goutières verticales qui semblent partager la masse en gros prismes très-irréguliers et verticaux, bien différens dans leur forme des véritables prismes basaltiques avec lesquels ils ont été confondus. Ces divisions purement superficielles ne pénètrent point dans l'intérieur et me paroissent être l'ouvrage des eaux pluviales qui découlent de la plaine au-dessus et rongent, en glissant le long de ces falaises, la roche très-friable dont elles sont composées ; roche si peu cohérente qu'on y a facilement taillé en plusieurs endroits des degrés et des voûtes souterraines pour arriver du rivage de la mer au haut du plateau où sont les habitations et les jardins.

Les fragmens de lave poreuse empâtés à de grandes distances les uns des autres dans la masse de cette roche varient pour la grosseur depuis celle de la tête jusqu'à celle d'un œuf, et ce qu'il y a de bien remarquable, c'est que leur séparation du reste de la masse n'est point nette et tranchée comme seroit celle d'un caillou roulé, mais ils passent insensiblement sur leurs bords à la roche qui les contient et se fondent pour ainsi dire dans la masse grenue. Ce qui semble prouver une simultanéité de formation.

Je rapporterois à cette espèce, les laves anciennes de la Scala et des Granatelles qui forment de petites falaises près de Portici ; on a cru y remarquer aussi une apparence de structure prismatique. Ces laves exploitées pour les pavés de Naples se font remarquer par leur pâte grenue, d'un gris tirant sur le lilas, dans laquelle sont disséminés en grand nombre des parallèlipipèdes allongés de feldspath blanc qui font de cette roche un véritable porphyre. Werner avoit connu la lave de la Scala et en avoit fait le type de l'espèce de roche qu'il avoit nommé *Graustein*, il la regardoit comme un mélange intime de feldspath et de hornblende. Telles sont à ma connoissance, les diverses es-

pèces de formations qui ont été confondues sous le nom de tuffs volcaniques, formations qui, comme je l'ai dit, me semblent mériter d'être de nouveau examinées et décrites avec soin.

On en peut dire autant de ces roches si variées où se trouvent mélangées en tant de manières diverses l'idocrase, la nepheline, la meionite, l'eisspath, le pléonaste, le zircon, etc., etc. Ces roches, dont la présence semble distinguer le Vésuve des autres volcans, se trouvent dans tous les vallons ou fosses au pied du Vésuve et de la Somma, et plus particulièrement à la Fossa Grande où les minéralogistes vont ordinairement les recueillir. Elles s'y trouvent en blocs et en cailloux arrondis, mélangés avec d'autres blocs ou cailloux de diverses variétés de laves ainsi qu'avec des calcaires saccharoïdes. C'est souvent dans l'intérieur de ces blocs de lave que se trouvent en forme de géodes les plus beaux cristaux de ces diverses espèces. Jusqu'à présent les géologues de même que les guides du pays ont considéré ces divers cailloux arrondis comme des pierres anciennement rejetées par la bouche du Volcan. Mais en recherchant les preuves de cette opinion, je n'ai pu parvenir à trouver dans l'histoire des éruptions aucune citation authentique qui motivât une origine pareille. Le Vésuve ne paroît pas avoir jamais rejeté par son cratère des laves de cette nature. La composition et la forme des scories et des laves scoriacées que lance le Volcan dans ses éruptions et dont j'ai eu occasion de voir de gros blocs sortis seulement peu d'heures auparavant de la bouche du Vésuve, ont une tout autre apparence.

D'un autre côté, parmi les nombreux cailloux que j'ai eu occasion d'examiner et de recueillir dans les diverses fois que j'ai parcouru le chemin qui conduit de Résina à l'Hermitage de St.-Salvatore, j'en ai trouvé un très-grand nombre qui ressembloient aux laves poreuses amphigéniques de la Somma et d'autres également abondans, qui étoient des laves compactes parfaitement analogues pour la composition et la structure à celles dont sont formés les filons de cette montagne. En cassant de pareils cailloux ou blocs, j'y ai plusieurs fois trouvé de petites géodes de nepheline et de meionite, ce qui me feroit supposer que les morceaux épars où ces beaux minéraux vésuviens se trouvent isolés et séparés de leur gangue ont été originairement renfermés dans des laves semblables. Si maintenant nous considérons que depuis une époque antérieure aux temps historiques, la Somma comme toutes les autres montagnes a été soumise à l'action délétère des élémens, que des traces pro-

fondes de cette action se font remarquer dans les inégalités de la surface de cette montagne, dans ses fosses profondes et ses canaux ou ravins rapides, si nous nous rapelons les déluges de pluie qui accompagnent ou suivent ordinairement les grandes éruptions du Vésuve, et comme les torrens des Alpes entraînent dans les plaines voisines des cailloux et des blocs arrachés aux montagnes, nous ne pourons plus regarder ces cailloux adventifs comme lancés, par les agents volcaniques, du fond d'un cratère embrasé; mais nous y reconnoîtrons un véritable dépôt d'alluvion, amené par les eaux athmosphériques à la place où on le trouve maintenant.

D'après ces observations, si la Somma étoit étudiée avec le soin qu'elle mérite, si l'on parvenoit à se frayer un chemin dans les rochers escarpés qui la composent, il ne seroit pas improbable qu'on y trouvât en place et renfermés en géodes dans les lits ou dans les filons de laves, ces nombreuses variétés de minéraux, qui jusqu'ici n'ont été vus qu'isolés ou sous la forme de galets épars.

Quant aux différentes variétés de chaux carbonatée qui se montrent toujours en cailloux plus ou moins arrondis, mélés avec des débris de laves, je crois qu'on doit assigner des origines diverses à ces diverses variétés.

Il y en a qui ont été rejetées immédiatement de la bouche même du Volcan, on a, en effet, des exemples de chaux carbonatée, magnesifere, saccharoïde (Dolomie) trouvée sur les flancs du cone volcanique du Vésuve après des éruptions.

D'autres proviennent de la destruction des masses de conglomerat ou tuf volcanique, qui comme je l'ai dit renferment quelquefois de petits cailloux calcaires. D'autres doivent avoir été contenues dans les laves solides de la Somma; ce qui me le prouve, c'est que j'ai trouvé parmi les blocs épars dans la Fossa Grande des morceaux de lave compacte, exactement semb ab es à celle que j'ai décrite, pag. 175, mais renfermant des rognons de 1 à 2 pouces de diamètre d'un calcaire compacte, jaunâtre, et colorés sur leurs bords par des zones concentriques, grisâtres ou d'un jaune plus foncé, de manière à imiter des agathes grossières, ce qui faisoit ressembler cette roche à une amygdaloïde. Les courans de lave qui provenant du foyer, traversoient ensuite comme des filons le cône volcanique, auroient-ils rencontré dans leur cours des masses ou des couches de calcaire de l'Appennin dont ils auroient entraîné des fragmens? C'est à cette classe de produits calcaires que

paroissent se rapporter ces masses arrondies de chaux carbonatée qui enveloppent les belles géodes de méionite.

Enfin, on rencontre souvent des morceaux d'un calcaire lamellaire à gros grains, d'un blanc grisâtre, qui donnent par le frottement l'odeur d'hydrogène sulfuré. Ce calcaire fétide, tout-à-fait semblable au marbre antique, connu sous le nom de *Marmo greco*, me paroît comme à M. Moricand (Biblioth. Univers. Sciences et Arts, T. VI, p. 197), avoir appartenu à quelqu'un des anciens édifices ou monumens dont la pente du Vésuve étoit couverte avant l'éruption de Pline.

Note B. *Sur le Vésuve.*

J'exposerai succinctement dans cette note les observations que j'ai eu occasion de faire au Vésuve et auxquelles j'ai fait allusion dans le Mémoire précédent ; ces observations qui servent à lier les phénomènes de la Somma avec ceux du Volcan actuel et dont quelques-unes pourront peut-être un jour servir à éclaircir l'histoire des roches trapéennes, sont de nature à être aisément vérifiées par tous les géologues qui visiteront le Vésuve.

Les naturalistes et les physiciens qui ont jusqu'à-ce jour étudié les volcans brûlans, trop occupés des phénomènes brillans et remarquables que présentent les éruptions, ou uniquement attentifs à rechercher la cause de ces phénomènes, ont trop négligé, ce me semble, de considérer la structure de ces monts ignivomes. En effet, ceux qui n'ont pas vu de volcans brûlans ne peuvent guères se les représenter autrement que comme des montagnes plus ou moins coniques, percées au sommet d'une grande et profonde ouverture et toutes formées d'un mélange confus de matières scorifiées, de sables et de laves. Tel est réellement l'apparence d'un cône volcanique si l'on ne considère que son extérieur ; mais cette apparence n'est-elle pas illusoire ? les volcans ont-ils dans la disposition des masses qui les composent quelque régularité ? ont-ils des couches ou assises ? S'ils en ont, qu'elle est leur forme ? Suivent-elles les mêmes lois d'inclinaison et de direction que les couches des autres terrains ? ou bien les cônes volcaniques ne sont-ils qu'un amas sans régularité et sans ordre de matières volcaniques dans leurs différens états de consistance ? Telles sont les questions que je me proposois, lorsque visitant le Vésuve je voulois l'étudier géologiquement comme une montagne ordinaire.

La régularité de la forme conique qu'offre le Vésuve, l'uniformité de pente que m'a fourni de tous les côtés la mesure de l'inclinaison de la surface extérieure du cône ; enfin, la succession de couches circulaires et concentriques, alternativement formées de matières incohérentes disposées en talus et de masses solides coupées verticalement, que me présenta l'intérieur du cratère, tout sembloit m'indiquer qu'il y avoit là dans la structure quelque régularité qui pour être difficile à saisir n'en étoit pas moins réelle. Les pentes extérieures du cône offroient peu de données ; on n'y voyoit que des lits de laves convergents vers la sommité du cône comme vers un centre et se dirigeant de là vers tous les points de l'horizon. Tantôt, des couches de sables ou de cendres recouvroient ces lits, tantôt ceux-ci recouvroient eux-mêmes des masses plus ou moins épaisses de ces matières incohérentes. Toutes ces masses étoient, comme je l'ai déjà dit, inclinées par-tout de 30° à l'horizon. De semblables apparences n'eussent pas été suffisantes pour en conclure d'après la théorie de formation et d'accroissement des cônes volcaniques, que l'intérieur du Vésuve étoit également formé de masses ou lits alternativement solides et incohérents, tous en forme de segmens de cône et tous se recouvrant les uns les autres. Mais l'inspection de la seule portion intérieure de la montagne qu'il me fut possible de voir, je veux dire le cratère, confirma ces premiers aperçus. En effet, l'entonnoir parfait que formoit alors la principale bouche du cratère, entonnoir profond et qu'un heureux hasard me permit de contempler dans son entier, et de voir complètement dégagé de fumée, présentoit une superposition de couches en apparence horizontales et distinguées les unes des autres par des couleurs variées aussi bien que par des degrés différens de consistance.

Si maintenant on se rappelle que des couches très-inclinées paroissent horizontales lorsqu'on les voit sur la tranche formée par un plan parallèle à leur direction, et si l'on considère que la surface intérieure du cratère est une tranche produite par un cône renversé qui a le même axe que le cône du volcan, et que cette surface peut être envisagée comme divisée en cercles concentriques et par conséquent parallèles à ceux qui sur la surface extérieure du grand cône indiquent la direction des lits dont il est formé, ou leur intersection avec le plan de l'horizon ; on en conclura qu'en effet la masse du Vésuve est formée de couches inclinées, que ces couches ne sont pas des plans puisque leur direction n'est pas une ligne droite, mais bien une ligne

circulaire, mais qu'elles sont, comme la théorie l'avoit fait pressentir, des segmens de cône en recouvrement les uns sur les autres et tous inclinés de toute part de 30° à l'horizon.

L'histoire des éruptions confirme encore ces conclusions, en montrant que lorsque la lave se fait jour sur les côtés du cône, de grandes et profondes fissures en déchirent les flancs, et que dans l'intérieur de ces fentes on voit des divisions naturelles en forme de couches ou de lits qui plongent vers la plaine et se relèvent vers le sommet de la montagne.

L'effet du dégagement des gazs et de la vapeur aqueuse sur la structure plus ou moins compacte ou boursoufflée des laves a depuis long-temps été signalé par les géologues. Spallanzani et Dolomieu ont décrit avec détail et exactitude les divers aspects que présentent les masses scorifiées et cellulaires qui forment la surface des courans. Mais on n'a pas jusqu'ici donné la même attention, aux variations de structure et d'apparence qu'un refroidissement plus ou moins rapide fait subir à la lave, variations, qui en se combinant avec celles qui proviennent du dégagement des fluides élastiques, occasionnent la grande diversité de forme qu'affectent les laves sur les flancs du cône volcanique. Voici les observations que j'ai eu occasion de faire à cet égard.

Lorsque l'on prend dans la lave coulante une petite portion du liquide incandescent, elle se refroidit sur le champ et sa surface semble recouverte d'un enduit vitreux, tandis que l'intérieur du morceau paroît déjà avoir un aspect plus lithoïde; cependant, sa structure demeure si confuse et son grain si fin qu'elle paroît homogène. Les pierres rejetées récemment par la bouche du volcan, ayant aussi éprouvé un refroidissement très-rapide ont exactement la même apparence.

Si maintenant l'on examine la section d'un courant de lave refroidie, on observera encore une structure semblable dans les scories qui recouvrent sa surface et que le contact de l'air froid a subitement coagulées. Mais à mesure qu'on s'éloigne de cette surface et qu'on pénètre dans ces portions du courant où les bulles sont plus rares et plus petites, et où par conséquent les points de contact avec l'air extérieur sont moins nombreux, on verra cette masse homogène prendre une structure lithoïde toujours plus distincte; peu-à-peu on commence à distinguer les minéraux simples qui composent la roche, on peut déjà reconnoître à la loupe de petits grains d'amphigène et de pyroxène;

en s'éloignant toujours davantage de la surface on verra ces grains augmenter progressivement de volume, et si le courant est épais, son centre présentera une lave parfaitement lithoïde dont les parties constituantes seront aisément reconnoissables même à l'œil nu. Or, cette augmentation dans le volume des élémens de la roche suit exactement la marche du refroidissement. A la surface où il est instantané, les minéraux simples dont la roche est formée sont si petits que même l'œil armé ne peut les reconnoître. Au centre, au contraire, où la lave s'est conservée très-long-temps en état d'incandescence et où rien n'a empêché le refroidissement d'être lent et graduel, ces minéraux ont acquis un développement remarquable dans leur volume, ce n'est plus une cristallisation confuse mais une aggrégation de cristaux bien formés et bien distincts.

Pour rendre raison de ce phénomène, il faut concevoir que les substances simples qui composent la lave sont dans le courant incandescent réduites par la fusion ignée à leur dernier terme de division mécanique, ou à leurs molécules intégrantes. Ces molécules de diverses espèces mélées ensemble par le mouvement du courant, n'ont pas la possibilité de céder à l'attraction qui solliciteroit les molécules de même espèce à se réunir ensemble et à obéir aux lois qui tendroient à les disposer en polyëdres réguliers si le liquide étoit en repos.

Lors donc que, dans cet état de choses, la cause de la liquidité vient à cesser subitement, ces molécules se resserent sans s'assortir et forment une masse dont la finesse du grain est proportionnée à la petitesse des molécules. C'est le contraire, lorsque le repos et la liquidité ont été assez prolongés pour permettre aux molécules similaires de se rassembler et de former des lames cristallines; dans ce cas, lorsque la fluidité cesse, ces molécules se joignent en cristaux d'autant plus grands et d'autant plus réguliers que le temps de la fluidité et du repos a été plus grand. Il arrive quelquefois que le refroidissement a eu lieu lorsque des molécules de même espèce s'étoient déjà rassemblées en certain nombre, mais avant qu'elles se fussent disposées suivant les lois de la cristallisation; alors, au milieu d'une pâte lithoïde composée, on voit de petites masses vitreuses et amorphes appartenant à un minéral simple; tel est le cas des pyroxènes qui paroissent sous la forme de petites masses de verre noir au milieu de la lave compacte coulée en Avril 1820, quelques jours avant ma visite au Vésuve.

Au milieu des amas de scories et de laves boursoufflées qui recouvrent la pente du grand cône du Vésuve, j'ai souvent observé des bandes de lave lithoïde, compacte et presque basaltique, qui s'étendent entre ces masses informes et irrégulières, et qui les coupent, comme un filon traverse une roche de nature différente. Les rapports apparens de ces courants particuliers avec les filons basaltiques m'ont engagé à y donner une attention spéciale. J'y ai reconnu les caractères suivans qu'on peut considérer comme distinctifs : 1.° La forme de ces coulées en bandes étroites, alongées et bordées des deux côtés par des murs ou épontes parallèles entr'elles et perpendiculaires à l'horizon; 2.° leur séparation nette et tranchée avec les masses scorifiées au milieu desquelles elles courent; 3.° leur structure parfaitement lithoïde, même sur les bords de la coulée, et là où celle-ci est en contact avec les murs de laves plus anciennes; 4.° l'absence de scories sur la surface de ces coulées qui offrent toujours une superficie plane et souvent très-unie; 5.° enfin, la rareté, l'absence même quelquefois totale de bulles ou de vacuoles dans toute leur masse.

Toutes ces laves ont coulé dans des canaux, c'est-à-dire, qu'ayant rencontré des fissures entre des masses d'anciennes laves elles les ont remplies. La lave a continué à couler en usant les bords de la fente, tant par le frottement de sa masse en mouvement, que par la fusion des parties proëminentes des parois de la fissure. C'est ainsi que de pareils courants se sont creusés à eux-mêmes des lits ou canaux à bords verticaux et parallèles. Lorsque la source de la lave cesse de fournir de la nouvelle matière au courant, on voit son niveau baisser dans le canal, puis enfin le courant s'arrête et le refroidissement commence. Il est aisé de comprendre qu'il doit être fort lent, car les murs ou parois du canal ont été fortement réchauffés par la quantité de matières en fusion qui a coulé contr'eux; et le refroidissement de la lave ne peut commencer qu'après que ces murs se sont eux-mêmes suffisamment refroidis. La superficie de la lave se conserve aussi fort long-temps dans un état de fluidité, parce qu'elle n'est pas exposée directement à l'action de l'air libre, mais qu'elle en est garantie par la portion supérieure des murs du canal, qui, vu l'abaissement de la lave liquide, se trouve alors au-dessus de son niveau. Une masse d'air très-chaud est donc renfermée entre la superficie de la lave et cette partie des murs du canal; elle sert à conserver à cette même surface un degré de température bien supérieur à celui qu'elle auroit

eu si elle avoit été exposée directement à l'action de l'air extérieur. Cette fluidité prolongée de la superficie permet aux gazs de s'échapper sans laisser de traces de leur passage, ce qui joint à la pression exercée sur les côtés du courant par les murs du canal, explique pourquoi cette surface n'est pas semblable à celle des autres courants de lave qui ont coulé à l'air libre et sur un sol déjà refroidi.

L'un des exemples les plus frappans de semblables courants de lave, qui se soit présenté à moi est celui qu'offre la lave de 1817. Ce courant s'est fait jour au pied du cône volcanique, au sud-est, c'est-à-dire, un peu au-dessus de l'Atrio del Cavallo, vis-à-vis du Mont-Otajano. A sa sortie du cône, la lave a formé une grotte ouverte à l'est, de 56 pieds de haut, 16 de large et 60 de long. On voit évidemment que cette grotte est une véritable boursoufflure qui formoit un berceau au-dessus de la lave coulante. Celle-ci, en sortant de la grotte, a continué à couler au fond d'un canal dont les murailles verticales et parallèles sont formées d'une lave schistoïde, d'un brun rouge et remplie de petites lames de fer oligiste; son aspect schisteux l'a fait nommer par les guides du Vésuve *Lave feuille*. Au-dessus sont de grosses masses de lave basaltique presque entièrement compacte, surmontées elles-mêmes de laves poreuses semblables à celles dont sont formées la grotte et une éminence conique qui s'élève au-dessus d'elle. Au fond du canal est le courant refroidi qui a coulé au milieu, il se fait remarquer par sa consistance serrée, compacte et basaltique, par sa surface plane, unie et totalement dépourvue de scories, par ses bords parallèles et qui semblent tirés au cordeau. On croiroit voir une chaussée tracée et applanie par l'art pour faciliter l'accès à la grotte.

Au nord de cette grande grotte est une autre petite caverne très-peu profonde, qui offre aussi dans le bas une grande couche de lave schistoïde rouge. De cette cavité sort également un courant de lave lithoïde, compacte, tout-à-fait semblable à celui qui sort de la grande grotte. On voit que peu au-dessous de leur source ces deux courants se sont rejoints, et que sortis de leurs canaux ils se sont versés sur les flancs de la montagne et ont beaucoup augmenté de volume. Ils ont aussi éprouvé de si grands dégagemens de gaz qu'à l'endroit où le courant de 1817 débouche dans l'Atrio del Cavallo, il présente encore de grands vides intérieurs, des chambres, des canaux prolongés où l'on peut marcher sans se courber; ces galeries courent en diverses directions et s'élèvent quelquefois par étage les unes au-dessus des autres.

La grande grotte de 1817, l'une des plus belles cavernes volcaniques connues, présente encore une autre particularité remarquable. Son intérieur est tapissé d'une incrustation d'un blanc de neige qui pend du haut de la voûte ou recouvre les parois de la caverne. Cette substance, ainsi concrétionnée en grandes masses semblables à des choux-fleurs ou à des grappes, est un sulfate double de soude et de potasse, c'est un sel demi-transparent, d'un blanc pur qui présente une surface mamelonnée sans aucune forme cristalline. Lorsqu'il est exposé à un air sec, il s'effleurit promptement et se réduit en une poudre blanche.

Je crois que ce sel provient du lavage des sables volcaniques répandus sur la pente du Vésuve, et qu'apporté par les eaux pluviales sur le sommet de la voûte il a filtré au travers de la masse poreuse et s'est déposé dans son intérieur en forme de stalactites mamelonnées.

FIN DE LA PREMIÈRE PARTIE DU TOME SECOND.

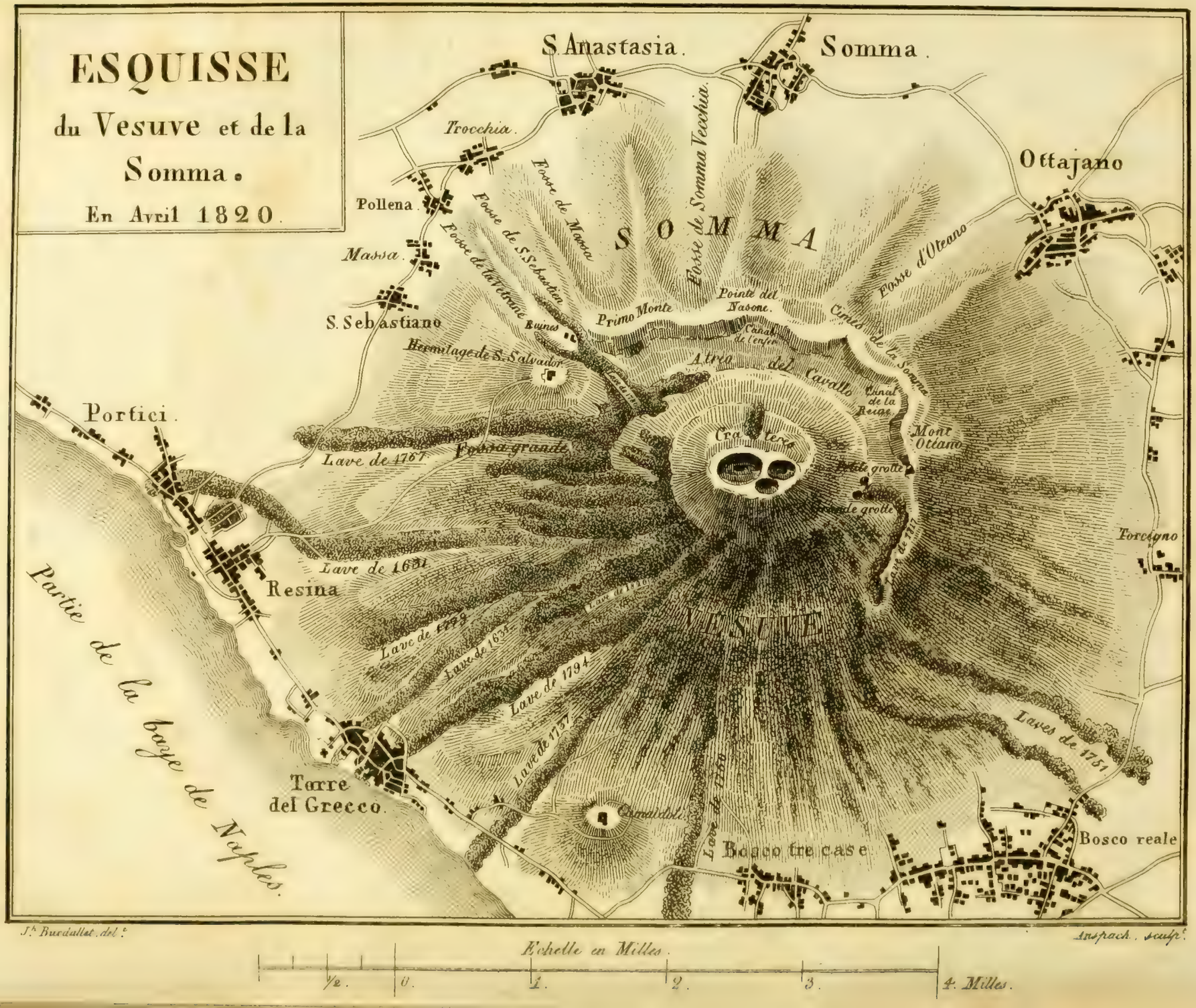
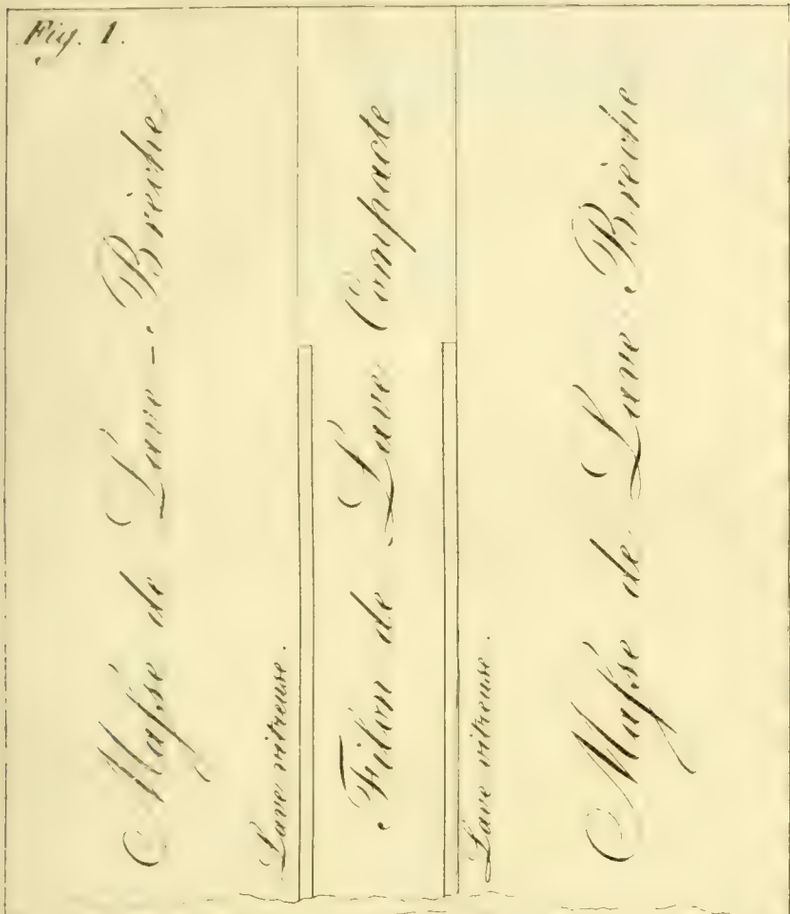

ESQUISSE
du Vesuve et de la
Somma.
En Avril 1820.
S. Anastasia.
Somma.
Ottajano
Trocchia.
Pollena.
Massa.
S. Sebastiano
Portici.
Resina
Torre
del Grecco.
Bosco tre case
Bosco reale
Torcigno
Fosse de Somma Vecchia.
Fosse de Massa
Fosse de S. Sebastien
Fosse de la Vetrane
Fosse d'Oteano
SOMMA
Primo Monte
Pointe del Nasone.
Canal de l'enfer
Cimes de la Somma
Atrio del Cavallo
Canal de la Reine
Mont Otéano
Hermitage de S. Salvador
Ruines
Lave de 1767
Fossa grande
Cratères
Petite grotte
Grande grotte
Lave de 1631
Lave de 1779
Lave de 1634
Lave de 1794
Lave de 1737
Lave de 1750
Lave de 1751
VESUVE
Partie de la baye de Naples.
Echelle en Milles.
½.
0.
1.
2.
3.
4. Milles.
J.h Burdallet. del.t
Anspach. sculp.t

Fig. 1.

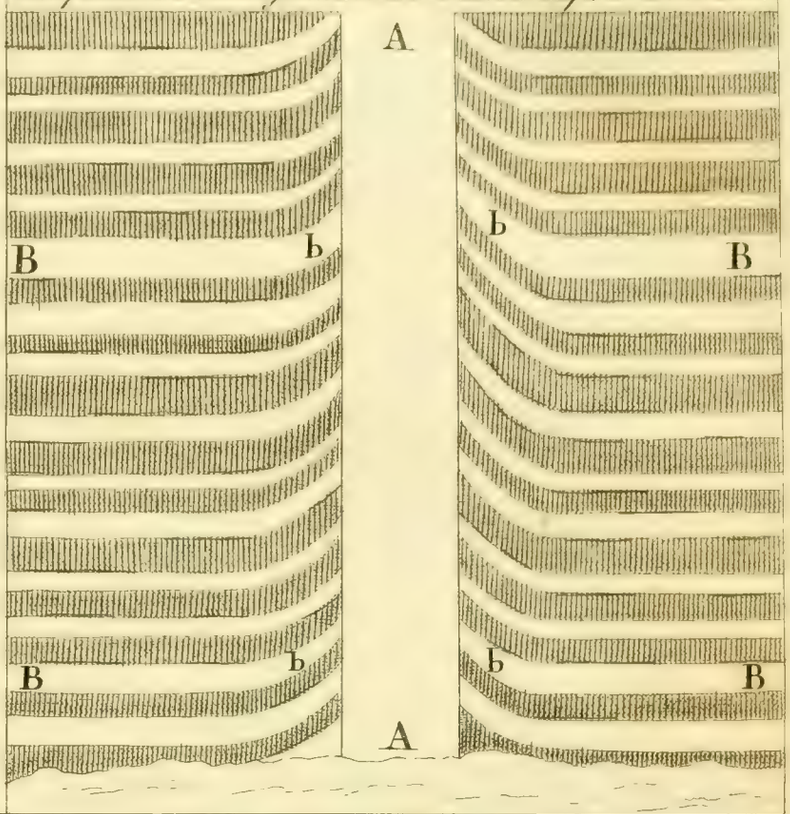


Filon du Primo monte.

Fig. 2.

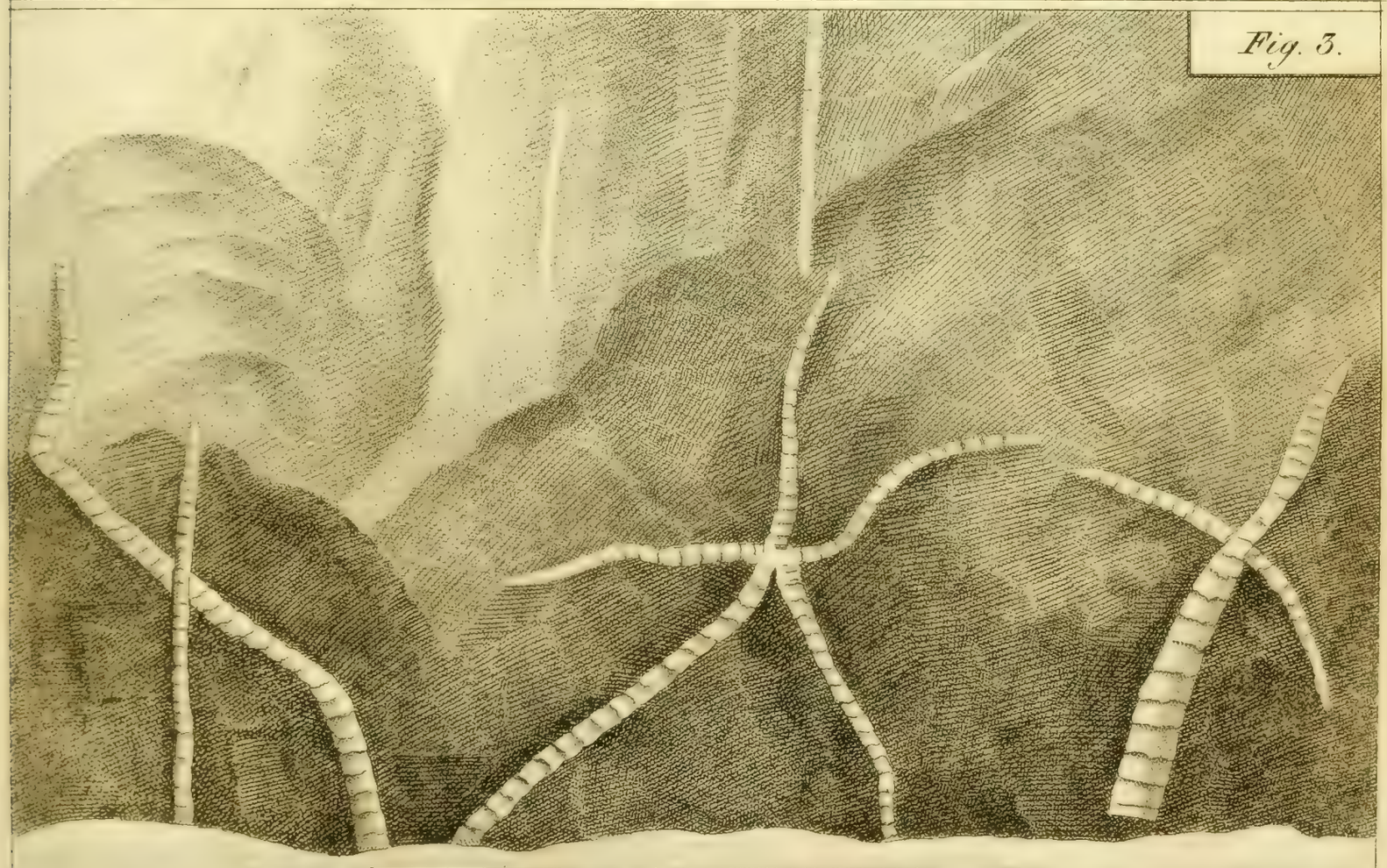
A. *Filon de Lave Compacte*

BB. *Couches alternatives de lave poreuse & de lave Compacte.* bb *Redressement des couches auprès du Filon.*



Filon du Mont Otajano.

Fig. 3.



Filons de la Pointe del Nasone.

L. L. Necker del.

Anspach Sculp.

CONSIDERATIONS
SUR
LES MONTAGNES
VOLCANIQUES.

MÉMOIRE
LU DANS UNE SÉANCE DE L'ACADÉMIE ÉLECTORALE DES SCIENCES ET BELLES LETTRES DE MANNHEIM LE V. NOVEMBRE MDCCLXXXI.

À L'OCCASION

DE LA S^T. CHARLES, FÊTE DE S. A. S. E. PALATINE ET DE BAVIERE

CHARLES THEODORE

FONDATEUR ET PROTECTEUR DE CETTE ACADÉMIE,

PAR

M. COLLINI,
SECRETAIRE INTIME ET DIRECTEUR DU CABINET D'HISTOIRE NATURELLE DE S. A. S. E. PALATINE ET DE BAVIERE, MEMBRE DE LA MEME ACADÉMIE ET DE CELLE DE L'INSTITUT DE BOLOGNE, DE LA SOCIETE BOTANIQUE DE FLORENCE, DE CELLE DES AMIS SCRUTATEURS DE LA NATURE DE BERLIN, DE CELLE DE CASSEL &c.

AVEC
UNE TABLE ET UNE CARTE QUI CONCERNENT LES MONTAGNES.

A MANNHEIM
CHEZ C. F. SCHWAN ET M. FONTAINE, LIBRAIRES
ET SE TROUVE à PARIS CHEZ Cuchet, LIBRAIRE RUE ET HOTEL SERPENTE.
MDCCLXXXI.

TABLE
DES
CHAPITRES.

INTRODUCTION.

CH. I. Notices préliminaires ſur les Montagnes en général.

CH. II. Expoſition de quelques phénomènes qu'on obſerve dans les *Montagnes volcaniques par couches régulieres.* Cauſe à la quelle on attribue ces phénomènes, & difficulté de les expliquer par cette cauſe.

CH. III. Cauſes par les quelles on pourroit expliquer plus naturellement ces phénomènes.

CH.

CH. IV. Montagnes dans les quelles ſe ſont allumés de vrais feux : elles différent des *Montagnes volcaniques* précédentes.

CH. V. Sur un prétendu Volcan qui bruloit, dit-on, vers les rives du Rhin, il y a cinquante ans, dans le voiſinage de Worms, de Darmſtadt & de Rhein-Türckheim.

CON-

CONSIDÉRATIONS
SUR
LES MONTAGNES VOLCANIQUES.

INTRODUCTION.

L'objet qui doit principalement nous occuper dans cette Séance, eſt ſans contredit, Meſſieurs, celui qui nous intéreſſe le plus, celui qui nous eſt le plus cher; c'eſt CHARLES THEODORE, c'eſt l'immortel Fondateur de notre Académie. La Fête de cet Auguſte Souverain qu'on célébre dans ſes Etats, nous rappelle des devoirs précieux. Elle doit ranimer notre juſte reconnoiſſance, & nous retracer le ſouvenir de cette Epoque à la quelle nous ſommes redevables du bonheur de nous raſſembler dans le Palais d'un Maître éclairé & bienfaiſant, pour cultiver paiſiblement les Sciences & les connoiſſances utiles. Nos ſentimens dans cette occaſion doivent-ils éclater en éloges? Doivent-ils nous inviter à peindre les vertus de ce Prince? Doivent-ils laiſſer un libre cours à cette éloquence dont nous trouverions des ſources fécondes, ſi nous voulions nous arrêter à conſidérer dans CHARLES-THEODORE, l'Humanité, la Bienfaiſance, la Clémence, l'amour de la Juſtice & celui des Sciences & des Arts? Ces qualités éminentes qui le rendent reſpectable à ſes Contemporains, & qui rendront chére à la Poſtérité ſa mémoire, offriroient un vaſte champ à l'Hiſtorien qui chercheroit à faire le portrait d'un Prince juſte, ſenſible, & vertueux. Il y a même un point de vue principal ſous le quel on pourroit con-

conſidérer notre Auguſte Souverain, & l'on pourroit trouver dans cette conſidération un riche ſujet d'éloge. C'eſt qu'un Prince qui aime & qui protége les Lettres, porte ordinairement dans ſon coeur l'amour de la Juſtice. Développerons-nous aujourd'hui ce principe? Eſt-ce ſur cette matière que nous nous étendrons dans cette Solemnité académique, pour admirer notre Souverain, notre Maître, notre Bienfaiteur? Non. Laiſſons aux acclamations mêmes des Sujets dont il eſt le Père, le ſoin de vanter & d'annoncer cet avantage précieux pour un Etat. C'eſt dans la félicité ſeule de la Nation qu'on trouve l'éloge le plus vrai & le plus flatteur qu'on puiſſe faire d'un Prince.

Comme Citoyens & comme Sujets zélés nous joindrons notre voix à la voix commune des Peuples qui béniſſent le ſort qui les fait vivre ſous les Loix d'un Prince qui ne veut & qui ne cherche que la juſtice. Comme Membres d'une Académie dont ce Prince eſt le Fondateur, & placés par ſes bienfaits dans cette ſituation douce & tranquille qui nous fait ſentir les charmes de l'étude & de la culture des Sciences, nous jouiſſons d'un autre bonheur qui fait naître en nous un nouveau motif de zéle, d'amour, d'attachement & de reconnoiſſance pour ſa ſacrée Perſonne. Mais nous bleſſerions ſa noble Modeſtie, ſi pour faire paroître ces ſentimens, nous voulions nous étendre en éloges qu'il ſe contente de mériter par des actions qui font le bonheur de ſes Sujets & qui éterniſent ſa mémoire.

De quelle nature ſera donc le témoignage de zèle & de reſpect que pourra donner aujourd'hui un Corps de Gens de Lettres à un Prince qui aime les Sciences & qui les protége avec tant d'éclat & avec tant de munificence? Ce témoignage ſera ſans faute conforme aux deſirs de ce Prince s'il a pour objet un travail & une recherche littéraire. C'eſt par un tribut de cette nature que nous tacherons, Meſſieurs, de témoigner aujourd'hui notre profonde ſoumiſſion, notre attachement très-reſpectueux, & notre reconnoiſ-

ſan-

ſance à l'immortel CHARLES-THEODORE. Puiſſe en même temps ce tribut ſervir à donner à cet Auguſte Souverain des aſſûrances des vœux que nous faiſons pour la prospérité de ſes jours, & de l'intérêt que nous prenons à la Gloire de ſon Régne.

Nous ſommes heureux de pouvoir faire hommage de ces voeux à notre Souverain dans un temps où nous le poſſédons dans le Palatinat. Nous ſerions plus heureux, ſi les événemens qui enfantent les révolutions des Etats, ne nous plaçoient pas dans une ſituation qui nous fait craindre de voir bientôt ce Prince loin de nos yeux & loin de l'endroit qui vit naître notre Académie. Mais écartons toute idée qui pourroit troubler cette ſatisfaction pure que nous devons reſſentir dans ce jour. Occupons-nous autant qu'il ſera en nous, de tout ce qui peut être utile à la Patrie: ce ſera le moyen de plaire à un Souverain qui n'eſt jamais trop éloigné lorsqu'il s'agit d'encourager les Sciences & les Arts, de récompenſer le mérite, de protéger l'opprimé, & de faire du bien à ſes Sujets. Si nos travaux ont cette utilité pour but, nous pouvons être aſſûrés que le Pére commun des Palatins, des Bavarois, & des fidéles ſujets des Duchés de Juliers & de Berg, que ce Souverain dont le Régne fait Epoque pour les Lettres dans le Palatinat du Rhin, applaudira à nos vues, louera & récompenſera notre zéle, & nous ſoutiendra & nous protégera dans nos recherches.

L'honneur que vous m'avez fait, *Meſſieurs*, de me choiſir pour être dans ce jour l'interprête de vos ſentimens, a été pour moi un encouragement puiſſant. Je tacherai de répondre à cette marque de confiance par beaucoup de zéle, & par le choix d'un ſujet qui puiſſe paroître digne de nous occuper dans ce jour ſolemnel & intéreſſer le Géologue & le Miné-

ralogiſte. C'eſt donc dans l'Hiſtoire naturelle que je chercherai ce ſujet & particulierement dans les Montagnes, qui ſont certainement ce qu'il y a de plus grand, de plus intéreſſant, & de plus digne de nos recherches, mais en même temps, ce qu'il y a encore de plus caché, de plus miſtérieux, de plus embarraſſant & de plus conteſté. Je me bornerai à quelques conſidérations ſur les Montagnes qui portent le nom de *volcaniques;* & pour mettre plus de clarté dans la diſcuſſion de cette matiere, je repaſſerai auparavant ſuccintement quelques unes des obſervations principales qui concernent les Montagnes en général.

CHA-

CHAPITRE I.

Notices préliminaires ſur les Montagnes en général.

Il y a longtemps que les Minéralogiſtes & les Géologues obſervent les Montagnes, mais leurs obſervations ne ſont point encore ſuffiſantes pour applanir les doutes & les difficultés qui naiſſent des différents phénomenes que nous préſentent ces parties élevées de notre Globe. Des Ouvrages imprimés, il y a plus de trente ans, nous font voir, qu'on connoiſſoit déja alors en Allemagne, parmi les Minéralogiſtes & parmi les Mineurs, cette diviſion, qu' il ſemble qu'on ait voulu vanter comme neuve dans des années poſtérieures, des Montagnes d'une Chaine en *antérieures*, en *moyennes* ou *intermédiaires*, & en *hautes;* (a) ils atteſtent qu'on s'occupoit à démêler en quoi les unes différoient des autres, ce qui a été mieux établi de nos jours, comme on le verra bientôt; qu'on cherchoit en général à bien connoître leur ſtructure tant extérieure qu'intérieure; qu'on avoit déja remarqué depuis longtemps qu'il y avoit des Montagnes *ſimples*, ſavoir, intérieurement compoſées d'un ſeul genre de pierre ou de roche; & des Montagnes *compoſées*, ainſi appellées parce qu'elles étoient intérieurement formées de différens genres de ſubſtances terreſtres, ou confuſément mêlées l'une avec l'autre, ou diſpoſées par couches ou horizontales, ou différemment inclinées à l'horizon, ou verticales.

On pourroit donc s'étonner que *l'Orognoſie*, ou doctrine de la formation des Montagnes, depuis les notices qu'on en avoit il y a plus de trente ans, ait fait ſi peu de progrès jusqu' à nos jours, ſi l'on réflechit ſurtout que depuis

(a) En Allemand, *Vorg.bürge*, *Mittelgebürge*, *Hohegebürge*. On peut voir entr'autres un Ouvrage allemand qui traite de la *Géometrie ſouterreine*, & qui a pour tître, *Anleitung zur Markſcheidekunſt. Dresden* 1749. pag. 228. 229. 262. &c.

ce temps on a cultivé l'étude de l'Hiſtoire naturelle avec beaucoup de zéle, que les Cabinets deſtinés à conſerver les productions de la Nature ſe ſont multipliés, & qu'on a fait quantité de voyages qui avoient uniquement pour but d'étudier la Nature ſur les lieux & dans les ſouterreins des Mines, de rendre compte des phénoménes remarquables qu'elle peut offrir au Naturaliſte, & d'obſerver la ſtructure diverſe des Montagnes.

Mais tout étonnement ceſſera, ſi l'on fait attention aux raiſons diverſes qui ont dû naturellement porter obſtacle aux progrès dont on parle. Premièrement, la vraye théorie des Montagnes, dont dépend celle de notre Globe, eſt le ſecret le plus important de la Nature. Les obſtacles qu'on auroit à vaincre pour le lui arracher, & qu'on peut regarder comme inſurmontables, prouvent aſſez combien elle a eu ſoin de nous le cacher. A chaqu' inſtant l'on remarque dans les Montagnes de nouvelles circonſtances & de nouveaux phénomenes qui renverſent les principes qu'on avoit adoptés & qui nous jettent derechef dans l'embarras. La formation des Montagnes ſera longtemps, n'en doutons pas, l'objet de nos travaux, de nos recherches, & de nos méditations. Secondement, il paroit que bien de Naturaliſtes, d'aprés un petit nombre d'obſervations, ou d'après des obſervations faites dans une ſeule Province, ou dans un ſeul Diſtrict, ſe ſont trop hâtés de tirer des concluſions & des inductions générales, & de former des hypotheſes. De là ont pris naiſſance des opinions diverſes ſur la formation des Montagnes. Chaque Naturaliſte a défendu la ſienne avec d'autant plus de chaleur qu'il la croyoit fondée ſur ſes propres obſervations & ſur des phénomenes invariables.

C'eſt particulièrement dans les grandes Chaines de Montagnes, & dans les rapports qu'il y a entre les Montagnes de nature diverſe qui compoſent une de ces Chaines, qu'on a obſervé quelques Loix plus conſtantes de la Nature, & qu'on a cru trouver les cauſes génératrices de ces élévations du Globe. Une de ces Chaines eſt compoſée de pluſieurs rangées ou files de Montagnes, à peu près paralleles l'une à l'autre. L'étendue & la direction de ces rangées forment la *longueur* de la Chaine. Des lignes qu'on ſuppoſeroit couper ces rangées à angles droits, en forment *l'épaiſſeur* ou la *largeur*. Chacune

ne de ces rangées longitudinales, prise en particulier, peut être regardée comme une Chaine de Montagnes; mais on appelle aussi en général *Chaine de Montagnes* celle qui est composée de plusieurs de ces rangées.

En considérant une de ces Chaines par les rangées du centre, & en suivant ces rangées des deux cotés, jusqu'aux deux Plaines opposées, on a remarqué différentes circonstances qui ont réveillé l'attention des Naturalistes. Premièrement, les Montagnes qui forment les rangées *centrales*, sont situées sur un terrein plus élevé, tandis que les rangées *latérales* des Montagnes vont en diminuant graduellement de hauteur des deux côtés, jusqu'aux Plaines, d'où la Chaine ressemble à un vaste Amphithéatre. C'est de cette hauteur graduelle que sont venus les noms de Montagnes *antérieures*, *moyennes*, & *hautes*. Ces hautes Montagnes des rangées *centrales* sont intérieurement composées de Granit. (b) Secondement, les Montagnes des rangées *latérales* qui sont situées entre les *centrales* & les rangées le plus *extérieures* qu'on trouve du coté des Plaines, & qu'on appelle *moyennes* rélativement à leur

 hau-

(b) *Granit*, ou *Granite*. Quelques Minéralogistes, surtout en Allemagne, veulent que le *Quartz*, le *Feldspath* & le *Mica* soient les seules substances qui en rentrent essentiellement dans la composition du *Granit*, & que le *Schœrl*, les *Grenats*, la *Hornblende*, la *Steatite* & toute autre *Argille* ne s'y trouvent qu'accidentellement. D'autres n'admettent de substances essentielles dans la composition du *Granit*, que le *Quartz* & le *Feldspath*, & regardent le *Mica* même, aussi bien que toutes les autres substances qu'on peut rencontrer dans le mélange de cette Roche, comme accidentelles. Tandis que les uns veulent que le *Granit* ne soit composé que de deux ou de trois genres de pierres simples, il y en a d'autres qui admettent des *Granits* composés de quatre, de cinq, de six, jusqu'à huit genres de pierres. (*Voyez Mr. de Saussure, Voyages dans les Alpes. Tom. I.* 1779. *pag.* 108.) Ainsi les Minéralogistes ne sont pas encore entièrement d'accord sur cette Roche célèbre & le nom de *Granit* peut signifier des Roches différemment combinées. Croiroit-on qu'il y eût des Minéralogistes si neufs dans la vraye acception des noms des pierres, reçue par la plûpart des Auteurs de nos jours, ou du moins par les meilleurs & par les plus accrédités d'entr'eux, qu'ils donnent au *Granit* pour parties essentielles, intégrantes & constitutives du *Quartz*, ou du *Feldspath* mélangés de *Schiste*? Qu'il reste encore aux Minéralogistes des différens Etats lettrés de l'Europe, des explications à donner de leurs dénominations, pourqu'ils puissent s'entendre sans tomber dans l'erreur!

Il y a des Auteurs qui distinguent deux espéces de *Granit*; l'un *primitif*, ou d'ancienne création; l'autre *secondaire* & qui s'est formé dans des temps postérieurs à la formation du premier. Quel-

hauteur, ou *intermédiaires* rélativement à leur ſituation, (c) ſont compoſées de Gneuſs & d'autres Roches feuilletées, ou de ſchiſte corné ſolide, ou argilleux. Troiſièmement, les Montagnes des rangées *antérieures*, ou *exterieures*, ſavoir, celles qui des deux côtés ſont ſituées plus près des Plaines, & qui ſont par conſéquent plus éloignées des Montagnes de Granit, ſont ordinairement dispoſées dans leur intérieur par couches régulieres horizontales, ou un peu inclinées à l'horizon, de ſubſtances ou entièrement calcaires, ou calcaires & argilleuſes.

D'après ces circonſtances diverſes qui nous montrent des Montagnes qui différent les unes des autres par la nature & par l'arrangement des ſubſtances terreſtres dont elles ſont intérieurement compoſées, (d) on peut former trois différens Genres de Montagnes. Pour mieux fixer le caractere de chacun de ces Genres, nous allons en donner un détail plus circonſtancié & plus précis.

Le premier renfermera *les Montagnes les plus hautes*, ou *Montagnes de Granit*, que quelques Naturaliſtes appellent *Montagnes primitives*, parce qu'on

---

Quelques Minéralogiſtes prétendent que le *Granit* ne ſe trouve dans ces Montagnes qu'en maſſe continue : d'autrés fondés ſur leurs propres obſervations, ſoutiennent qu'il s'y trouve auſſi par couches plus ou momins épaiſſes, comme en Saxe, au Hartz &c. Pour éclaircir ce point, il faudroit examiner ſi cette diviſion par couches, dans les *Montagnes de Granit*, porte les caractéres des ſédimens des eaux, ou ſi elle ne reconnoîtroit pas une tout autre cauſe, comme ſeroit la peſanteur de la matière ainſi entaſſée &c. Je finirai cette Note en remarquant que Mr. *Delius*, dans une Diſſertation qui a pour titre, *Abhandlung von dem Urſprunge der Gebürge.* 1770. p. 19 & 20, dit avoir trouvé que les hautes Montagnes centrales d'une Chaine, ſont calcaires ; ce qui n'eſt pas conforme aux obſervations des autres Naturaliſtes.

(c) J'appelle presque toujours les Montagnes de ce Genre, *intermédiaires*, parce que je les conſidére ſelon leur ſituation, rélativement aux autres Montagnes. Chacun de ces Genres de Montagnes *antérieures*, *intermediaires & hautes*, peut être ſubdiviſé encore. Par exemple, on peut conſidérer dans les *Montagnes intermédiaires*, les *intermédiaires antérieures* ; ce ſont celles qui ſont ſituées du coté des Montagnes antérieures, & les *intermédiaires ſupérieures*, ce ſont celles qui ſont ſituées du coté des Montagnes centrales & hautes &c.

(d) Selon ces obſervations, ſi l'on ſuivoit, ou plûtôt ſi l'on pouvoit ſuivre une Chaine de Montagnes dans ſa *longueur* & toujours dans le même alignement, on pourroit ne rencontrer que des Montagnes de la même eſpéce. Au lieu qu'en la traverſant par ſa *largeur*, on en remarqueroit ſucceſſivement de différentes, comme, pour entrer dans la Chaine, les *antérieures*, les *intermédiaires* & les *centrales*, & pour en ſortir de l'autre côté, les *intermédiaires* & les *antérieures* derechef.

qu'on les regarde, quant au temps de leur formation, ou de leur exiſtence comme les premieres & les plus anciennes. Elles forment les plus hautes éminences, les terreins les plus élevés du Globe, & pour cette raiſon on leur donne auſſi le nom de *hautes Montagnes.* Les ſubſtances qui les compoſent, font corps avec la ſubſtance intérieure du Globe dont elle ſont une continuation & une excreſcence. Leur ſtructure interne n'eſt pas toujours bien apparente. Quelques Naturaliſtes ont cru obſerver que la ſubſtance de ces Montagnes ne gardoit intérieurement aucun ordre, & qu'elle formoit un *amas continu* ſans aucune diviſion; pour cette raiſon ils les ont appellées quelquefois *Montagnes entières.* D'autres qui ont cru mieux obſerver, ont avancé que la ſubſtance de ces Montagnes, c'eſt-à dire, que le Granit dont elles ſont compoſées, étoit dans ſon entaſſement partagé par couches. Ceux qui ont nié cette ſtructure, ont expliqué la formation de ces Montagnes par le feu ou par l'air; ceux qui l'ont admiſe, les ont fait naître de ſédimens formés par les eaux d'un Océan. Mais dans ce dernier cas, pourquoi ces Montagnes de Granit ne contiendroient-elles jamais des corps organiques marins, (e) pas même dans ces amas de pierre calcaire qu'on rencontre quelquefois dans leur intérieur? Comment expliquer l'exiſtence de cette pierre calcaire au milieu du Granit, & quelquefois même ſur le ſommet des Montagnes de cette Roche? On ne pourra gueres trouver d'explication plauſible de ce phénomene, qu'en admettant une converſion & une transformation de Granit en pierre calcaire.

(e) Au mois de Juillet 1779, Mr. *Habel* trouva entre Wiesbaden & Idſtein un morceau de Granit qui contenoit une coquille pétrifiée. Mr. Cartheuſer vit ce morceau & reconnut pour authentique cette petrification (*Klipſtein mineralogiſcher Briefwechſel Gieſen* 1781. 1. *Bändchen, Anhang zum vierten Stück.*) Après l'aſſertion de perſonnes auſſi éclairées & auſſi eſtimables, je ne douterai point que ce morceau n'ait eté du vrai Granit, & que le corps qu'il contenoit, n'ait été une vraïe petrification. Je dirai ſeulement que je ne crois pas que ce morceau de Granit détaché de ſon lieu natal puiſſe ſervir à prouver l'origine de cette Roche par les eaux d'un Ocean, ni à faire naître un nouvel embarras qui renverſe tout ce que les obſervations nous ont appris jusqu' à préſent ſur les Montagnes de ce Genre. On a promis un détail plus circonſtancié de ce morceau de Granit. Mais quelqu'explication qu'on donne de ce phénomene le vrai Géologue regrettera toujours que ce morceau n'ait eté trouvé en place.

Il y a des Minéralogiſtes, & des perſonnes verſées dans l'exploitation des Mines, qui prétendent que dans ces *Montagnes primitives* & *de Granit* on chercheroit envain des Métaux & des Filons métalliques. Ils veulent que les Filons de cette eſpèce ſoient uniquement réſervés aux Montagnes du Genre ſuivant. D'autres Minéralogiſtes, ſans faire ces Montagnes entièrement ſteriles en minérais, admettent qu'elles contiennent & qu'elles peuvent contenir quelques Filons & porter quelques Métaux, mais en petite quantité. On pourroit dans ce cas donner à ces Montagnes le nom de *Montagnes à Filons* (*Ganggebürge*) & de *Montagnes métalliques*. (*Ertzgebürge*) Ceux qui ſoutiennent ces deux opinions diverſes, en appellent également à l'expérience: c'eſt encore une preuve que la Nature agit toujours de différentes manières, ſelon les Provinces diverſes. A ne prendre pour exemple que les Mines de la Saxe, il ſemble qu'on ne puiſſe pas nier qu'il y ait des Filons & des Métaux dans l'intérieur des Montagnes de Granit. Il eſt difficile de faire des recherches, & des découvertes ſur ce Genre de Montagnes. Elles ſont d'ordinaire plus éloignées que les autres du ſéjour des hommes, & il y en a beaucoup d'inacceſſibles, ou qui ſont du moins d'un accès très-difficile. Comment peut-on parvenir à multiplier les obſervations ſur ce Genre intéreſſant de Montagnes?

Les Volcans s'allument-ils dans l'intérieur des Montagnes de ce Genre, lorsqu'elles ne ſont compoſées que de Granit? A ne conſidérer que les ingrédiens de cette Roche, tels que ſont du Quartz, du Feldſpath, & du Mica, ou un peu de Stéatite, ou un peu de Schœrl &c. on ne comprend pas comment ces corps terreſtes exempts de tout mélange de bitume, & de toute autre ſubſtance combuſtible, pourroient s'échauffer & s'allumer dans l'intérieur de ces Montagnes, au point de former des Volcans. La plûpart des Minéralogiſtes penſent qu'une argille chargée de Pyrites, ou un ſchiſte bitumineux, qui ſe trouvent d'ordinaire dans les Montagnes formées par couches, fourniſſent aux Volcans leur aliment. Donc pour eux il n'a pû y avoir de Volcans ſur la Terre que dans ces Montagnes qui ayant été entaſſées par les eaux d'un Océan, ſe ſont formées par couches & par ſédimens dans les quels il n'y avoit que ces eaux marines qui puſſent dépoſer des ſubſtances phlogiſtiques, origine des Volcans. Si l'on ſuppoſe qu'il ne puiſſe y avoir

de

de ſubſtance bitumineuſe que par les eaux de la Mer, que les Montagnes de Granit ayent été en partie au deſſus du niveau de ces eaux & qu'elles n'ayent pu jamais être intimément pénétrées par elles, comment pourra-t-on croire qu'il puiſſe y avoir du Bitume dans l'intérieur de ces Montagnes? Sans doute l'opinion commune eſt qu'il ne peut point s'allumer de feu, au milieu du Granit, & l'on n'a pû remarquer jusqu'ici qu'il y ait eu des Volcans (ſi l'on en peut juger par ceux qui ſont éteints) dont le foyer ait été au deſſous du Granit & dont le feu ſe ſoit fait jour en perçant & en renverſant cette Roche.

Mais de ce que l'on n'a pas remarqué de feu au milieu du Granit, s'enſuit-il qu'il ſoit impoſſible à la Nature d'enfanter des conflagrations au milieu de cette Roche? On ne manque pas d'exemples qu'on ait trouvé des amas de Pyrites ſulfureuſes au milieu des Montagnes de Granit. D'ailleurs s'il étoit vrai, comme on le prétend, qu'on ait remarqué du Sel Gemme qui ſert de baſe aux hautes Montagnes de Granit, (f) ſeroit-il de toute impoſſibilité qu'on trouvât un jour au deſſous de cette Roche, des amas de ſubſtances bitumineuſes & combuſtibles? Sans vouloir admettre ici ce qui renverſeroit peut-être toutes les idées reçues, ce genre de Roche ne pourroit-il pas ſe changer en une autre pierre & par une ſuite de ce premier changement les circonſtances des différents Agens ſouterreins venant à varier de différentes manières, ne pourroit-il pas arriver qu'il naiſſe à la fin une conflagration dans un endroit où le premier état des ſubſtances ne pouvoit pas porter à la ſuppoſer? (g)

Quelques rélations hiſtoriques & géographiques ſemblent propres à faire croire que les Volcans puiſſent s'allumer même dans l'intérieur des Montagnes

(f) Voyez ce qu'on dit de cette obſervation à la fin de ce Chapître.

(g) Il y a des Minéralogiſtes qui regardent ces changemens & ces transmutations d'une terre ou d'une pierre en une autre comme des ſuppoſitions chimériques. Ils ſe fondent ſur ce que chaque ſubſtance terreſtre diffère eſſentiellement d'une autre par ſes parties conſtitutives. Mais connoiſſons nous exactement ces parties conſtitutives & toutes leurs proprietés? L'homme eſt trop foible pour pouvoir découvrir le principe ſecret qui meut, qui diviſe, qui altére, qui change les molécules intimes des Corps. J'ai obſervé, ou du moins j'ai cru voir ces changemens & ces transformations plus d'une fois en examinant différentes couches de Montagnes. Je crois même que c'eſt dans ces

nes de Granit. Les *Andes*, ou *las Cordilleras* ſont une grande Chaine de Montagnes prodigieuſement hautes, dans l'Amérique méridionale, qui s'étend dans le Pérou & le Chili jusqu'au détroit de Magellan. Dans la partie la plus élevée de cette Chaine ſe trouvent les célébres Volcans des *Andes*. Selon les obſervations dont on a déja parlé, il eſt à préſumer que ces Volcans brulent dans des Montagnes de Granit, ou d'une Roche de la même nature, puisqu'ils ſe trouvent au centre d'une Chaine. Ce phénomene ſeroit digne de l'attention des Naturaliſtes. Comment la Montagne de *Chimboraço* qui eſt un de ces Volcans, & qu'on regarde comme une des plus hautes Montagnes du Globe meſuré, (h) ne ſeroit elle pas de Granit ou de quelqu'autre Roche pareille?

Cependant nous n'avons pas des détails ſûrs & authentiques ſur la nature des Roches & des Pierres qui compoſent cette Chaine de Montagnes, & particulièrement celles de ces Montagnes qui ſont autant de Volcans. L'on pourroit donc nier que les Montagnes qui renferment ces Volcans, fuſſent compoſées de Granit, ou en l'admettant l'on pourroit avoir recours, pour expliquer ce phénomene, à des conjectures diverſes, & à celle particulièrement d'un feu central. On pourroit ſuppoſer que ces Volcans ſe ſont allumés dans le même temps que ſe ſont formées les Montagnes de Granit qui les renferment, & que celles-ci ayant été élevées d'origine par des feux ſouterreins, de l'intérieur du Globe, ces feux, au milieu de cette cataſtrophe, ſe ſont fait jour dans quelques unes de ces Montagnes, à travers cette Roche, & ſe ſont conſervés jusqu' à nos jours. Mais cette ſuppoſition eſt contraire à d'autres obſervations générales; & d'un autre côté l'Hiſtoire naturelle qui doit être éclaircie par des Faits conſtans, deviendroit un amas d'erreurs ſi on ne vouloit les expliquer que par des conjectures.

On

---

ces changemens que conſiſte le Secret de la Nature. Ils ſont vraiſemblablement effectués par des *altérations*, & par de *nouvelles combinaiſons* imperceptibles, dont le principe & la manière d'agir ne peuvent pas tomber ſous nos ſens. L'air, la chaleur, le froid, les exhalaiſons, les vapeurs, les acides, différens menſtrues différemment combinés, ne pourroient-ils pas produire ces effets ſurprenans?

(h) Si les meſures qu'on donne de la hauteur de cette Montagne ſont juſtes, elle eſt la plus haute de toutes les Montagnes meſurées, puisqu'on lui donne 21136 pieds de hauteur.

On peut placer dans le ſecond Genre les Montagnes qui ſont compoſées de *Gneuſs* (i) & d'autres Roches feuilletées, & celles de ſchiſte corné ou argilleux, les unes & les autres ſimples, ou mêlangées de couches d'autres ſubſtances terreſtres, comme *Porphyre*, *Serpentine*, *Cailloux*, *Jaſpe*, *Baſalte*, *Pierre calcaire* deſtituée de petrifications marines &c. L'un des caractéres des Montagnes de ce Genre, eſt d'être formées *par couches plus ou moins irrégulières* & de ſe diſtinguer quelquefois par des amas de ſubſtances en maſſe continue. L'irrégularité de ce couches conſiſte en ce qu'elles ſont ou fort inclinées à l'horizon, ou pliées & courbées, ou verticales. Ces dernières ont paru ne pouvoir pas être l'effet des ſédimens des eaux, & pour cette raiſon il y a eu des Naturaliſtes qui ont cherché la cauſe de ces irrégularités dans quelqu'autre phénomene. Il y en a d'autres qui ont regardé les Montagnes de Granit, & celles de Gneuſs comme formées en meme temps & par la meme cauſe, & qui ont ſoutenu que l'une de ces deux eſpéces

(i) Le *Gneuſs* ou *Gneiſs* eſt une Roche fort connue en Allemagne, & ſurtout en Saxe. Elle reſſemble au *Granit* étant compoſée des mêmes genres de pierre, ſavoir, de *Quartz*, de *Feld-ſpath*, & de *Mica*. Quelques Minéralogiſtes veulent qu'une *Stéatite*, ou *Argille graſſe*, plus ou moins durcie, accompagne toujours cette Roche comme partie eſſentielle & conſtitutive, ce qui n'eſt pas de l'eſſence du *Granit*. Le *Schœrl*, les *Grenats*, & la *Subſtance grenatique* ſans forme, ſe trouvent quelquefois accidentellement dans le *Gneuſs*. Au reſte il ne faut pas être ſi ſcrupuleux à exiger que tous ces genres de pierres concourent toujours à former le Gneuſs. Quelquefois l'un ou l'autre de ces genres manque, & l'on donne même pour *Gneuſs* des Roches qui ne ſont compoſées que de *Quartz* & *d'Argille graſſe*. Il y a des Auteurs qui diſent que le *Gneuſs* eſt compoſé de *Quartz*, de *Mica*, & *d'Argille graſſe* durcie. Ce qui diſtingue le *Gneuſs* du *Granit*, c'eſt que le premier eſt d'un tiſſu lamelleux & feuilleté, ce qui vient du mêlange égal & régulier des pierres qui entrent dans ſa compoſition & ce qui fait paroître cette Roche fibreuſe à certains aſpects, tandis que le *Granit* eſt d'un tiſſu grainu. Selon les mêlanges, il y aura donc différens *Gneuſs*, c'eſt-à-dire, différentes Roches feuilletées. Celles que les Suédois ont déſignées par les noms de *Geſtellſtein*, de *Norrka* ou *Murkſtein*, de *Schneideſtein* &c. ſont autant de *Gneuſs*. Ainſi il faut regarder le nom de *Gneiſs* comme générique, parce qu'on peut l'appliquer à des Roches feuilletées d'une combinaiſon qui varie. L'on en peut dire autant du nom de *Granit*. De cette Note, & d'une Note précédente ſur le *Granit*, il réſulte que lorsqu'on veut rendre compte du *Granit* & du *Gneuſs* d'un Pays, il faut pour obvier aux doutes & à l'obſcurité qui en pourroient naître, donner la deſcription de ces Roches.

ces de pierres n'eſt pas plus ancienne que l'autre, & que le Gneuſs n'eſt nullement une pierre qui ait pû être dépoſée par les eaux. (k)

Les Montagnes de ce ſecond Genre ſont, dans une grande Chaine, ſituées à côté de celles de Granit & ſur un terrein plus bas. L'on a déja dit en parlant du Genre premier, que quelques Minéralogiſtes ont regardé celles de ce ſecond Genre comme les ſeules qui contiennent en abondance des *Filons métalliques*, & qu'ils ont penſé que c'eſt à elles ſeules qu'appartenoient les noms de *Montagnes à Filons* (*Ganggebürge*) & de *Montagnes métalliques* (*Erzgebürge*). En effet, c'eſt particulièrement dans leur intérieur qu'on cherche avec plus de ſuccès, & qu'on trouve en plus grande abondance des Mines métalliques. L'exploitation de ces Mines eſt plus ſûre, plus durable, & plus avantageuſe dans ce Genre de Montagnes que dans tout autre Genre. On leur donne auſſi le nom de *Montagnes intermédiaires* en égard à leur ſituation relativement aux autres Montagnes de la même Chaine.

Il n'eſt point douteux que les Volcans ne puiſſent s'allumer dans l'intérieur des Montagnes de ce Genre, puisqu'elles contiennent des ſubſtances combuſtibles propres à s'enflammer & à ſervir d'aliment aux Volcans.

Les Montagnes de ces deux Genres ſe diſtinguent particulièrement par l'abondance des pierres ſiliceuſes dont leur intérieur eſt compoſé, ce qui les fait différer en partie du troiſième Genre dont on va parler, & dont les Montagnes ſont plus communément compoſées des pierres d'une autre nature.

Le troiſième Genre comprendra les Montagnes formées par *couches régulieres*, horizontales, ou peu inclinées à l'horizon, de ſubſtances diverſes, come Argille, Sable, Marne, Marbres, Pierres calcaires farcies de petrifications, Craye, Ardoiſes bitumineuſes, & autres ſubſtances entaſſées par les eaux d'une Mer. (l) Elles portent le ſimple nom de *Montagnes par couches* (*Flötz-*

(k) Voyez l'excellent Ouvrage de Mr. *Charpentier*, qui a pour tître, *Mineralogiſche Geographie der Churſächſiſchen Lande*. Leipzig 1778. Diviſion quatrième, particulièrement depuis la pag. 388. jusqu'à la pag. 397. Voyez vers la fin de ce Chapître ce qu'on doit entendre par une pierre qui eſt plus ancienne que l'autre.

(l) Pluſieurs Minéralogiſtes ont avancé que toute Montagne calcaire, ou qui ſe montroit calcaire pour la plus grande partie, s'étoit formée ſous les eaux d'un ancien Océan. Cette conclu-

(*Flötzgebürge*) & celui de *Montagnes antérieures* (*Vorgebürge*) relativement à leur ſituation dans une grande Chaine. Elles ſont d'une formation poſtérieure à celle des Montagnes des deux Genres précédens, ce qu'on peut encore reconnoître en partie aux ſubſtances dont elles ſont compoſées, qu'on ne rencontre pas à de grandes profondeurs, mais qui ſont plûtôt ſituées vers la ſurface de la Terre. Ce ſont ces Montagnes qui forment le plus grand nombre des Montagnes du Globe. Elles ſont placées ſur un terrein plus bas que toutes les Montagnes précédentes, & les plus baſſes d'entr'elles ſont ordinairement ſituées plus près des Plaines & du plat Pays, où elles forment enfin des Collines baſſes, & des petites élévations.

On a obſervé que dans l'intérieur des Montagnes qui forment une Chaines, l'arrangement des ſubſtances par couches devient toujours plus régulier à meſure que ces Montagnes s'éloignent de celles du centre, c'eſt-à-dire, de celles de Granit. Ainſi l'irrégularité des couches ſera plus forte dans une Montagne de Gneuſs qui eſt ſituée plus près des Montagnes de Granit, que dans une autre Montagne de Gneuſs qui en eſt plus éloignée; & de cette manière cette irrégularité fera place à la régularité à meſure qu'on approche de la Plaine. L'abondance des corps organiques marins qu'on trouve dans l'intérieur de la plûpart des Montagnes de ce troiſième Genre, atteſte leur origine marine. De là naiſſent, dans le ſein de quelques unes de ces Montagnes, des ſubſtances bitumineuſes qui peuvent les rendre propres à devenir *volcaniques*.

Tels ſont ces trois premiers Genres. Ils comprennent presque toutes les Montagnes du Globe. On peut ſubdiviſer ces Genres en différentes Eſpèces: mais ces Eſpèces dépendant des mêlanges divers des ſubſtances terreſtres, & ces mélanges étant extrêmement variés, on ne ſauroit, dans un Tableau général des Montagnes, que ſe borner à en expoſer ſeulement les Eſpéces principales.

cluſion a paru trop générale à d'autres Naturaliſtes qui ont obſervé qu'il y avoit des Montagnes calcaires qui ne paroiſſoient nullement devoir leur formation aux eaux de la Mer, puiſqu'elles étoient toujours dépourvues de tout corps organique marin, & qu'elles portoient des caracteres divers de ceux qu'on remarque ordinairement dans les Montagnes qui ont été réellement formées par les ſédimens ſucceſſifs d'un Océan.

A ces trois Genres principaux l'on peut en ajouter encore deux ſubalternes, deſtinés à renfermer des *Montagnes accidentelles* par la cauſe de leur formation, & qui ſont par conſéquent aſſez rares. L'un de ces Genres, qui ſera le quatrième, contiendra des Montagnes baſſes, ou plûtôt de petites *Collines accidentellement formées par les eaux.* Leur ſtructure interne eſt un amas confus de terres & de pierres diverſes. Elles ne peuvent avoir été formées par les eaux que dans une occaſion orageuſe, comme dans des inondations particulières, & par tout autre mouvement irrégulier & local de ces eaux. Mais de quelle maniere? C'eſt, je crois, ce qu'on ignore. Eſt-ce par celles de la Mer, lorsqu'elles ſe retiroient & qu'elles abandonnoient leur ancienne place, ou dans toute autre circonſtance & dans toute autre Epoque du Globe qui nous eſt inconnue? Eſt-ce par des inondations d'eau douce, dans des temps poſtérieurs à cette retraite? Ce qu'on peut obſerver, c'eſt que ces Montagnes, les plus baſſes & les plus petites des Collines, ſont ordinairement ſituées ſur un terrein fort bas & deſtituées de productions marines.

Le cinquième Genre ſera compoſé de *Montagnes accidentellement formées par un feu ſouterrein*, qui faiſant une ouverture ou dans une Plaine, ou dans le ſol d'une Vallée, ou au fond de la Mer, a vomi des matières fondues qui ſe ſont confuſément accumulées, & qui ont formé à la fin, ou une Montagne ſur Terre, ou une Isle nouvelle, ou des Rochers dans la Mer. Les Montagnes de ce Genre ſont *originairement volcaniques*, par conſéquent, différentes de toutes les Montagnes *volcaniques* des Genres précédens. La Table qu'on joint à ce Mémoire, expoſera mieux ce partage, & pourra ſervir à donner une idée plus diſtincte de celles des Montagnes *volcaniques* ſur les quelles on eſt intentionné de faire quelques réflexions. (m)

Quoi-

(m) En donnant cette ébauche de Table, & en y joignant une Carte de la Coupe en largeur d'une grande Chaine de Montagnes, on ne prétend pas faire comprendre qu'il ſoit poſſible de déterminer l'ordre que ſuit la Nature dans ſes grandes opérations, ni d'indiquer exactement & méthodiquement, par quelles cauſes diverſes ſe ſont ſucceſſivement formés les différens Genres de Montagnes. Nous ne prétendons pas non plus avoir marqué dans cette Table tous les différens Genres de Montagnes qui peuvent avoir été obſervés par les Naturaliſtes. J'ai ſeulement

ta-

Quoique les trois premiers de ces Genres ayent été formés d'après l'ordre que les meilleurs Géologues de nos jours ont obſervé dans la ſituation des Montagnes des grandes Chaines, on ne prétend pas que les Montagnes placées ſous ces trois Genres, ſe trouvent conſtamment dans cet ordre, ni ſoutenir que toute Chaine, ſans exception, ſoit partagée en Montagnes *antérieures*, en *intermédiaires*, & en *hautes*. Ces Genres pourront ſubſiſter, dans la ſuppoſition même que cet ordre n'exiſtât pas toujours. Mr. *Charpentier*, Minéralogiſte très-éclairé, a obſervé que les Chaines & les aſſemblages de Montagnes de l'Electorat de Saxe ne ſont point ſoumiſes à cette diviſion; d'où il conclut qu'on ne peut pas faire une régle générale de la Nature de ce partage des Montagnes d'une Chaine. (n) Je crois cependant qu'on peut affirmer que ce partage ſe vérifie au moins dans toutes les grandes Chaines de Montagnes qui s'étendent conſidérablement en longueur & en largeur à travers nos Continens. Il eſt ſans doute d'autres aſſemblages de Montagnes qui ne gardent point cet ordre, mais ces aſſemblages peuvent être des branches de ces grandes Chaines principales, ce qui n'eſt peut-être pas ſi aiſé à débrouiller ni à reconnoître. On peut dire en général à ce ſujet qu'il faut tacher de diſtinguer le premier Plan & le premier Canevas de la Nature, des opérations acceſſoires qui ont dû néceſſairement le ſuivre.

Ce Mémoire deviendroit trop étendu ſi l'on vouloit paſſer en revue toutes les opinions & toutes les Hypotheſes des Naturaliſtes ſur la formation

taché d'en rapporter les plus eſſentiels & les plus frappans. Je ſais qu'on ſe trompe lorſqu'on croit pouvoir aſſervir la Nature aux moyens bornés que nous imaginons. Elle peut nous donner le change de plus d'une façon. En effet chaqu' Obſervateur trouve dans les Montagnes des phénomenes qui n'ont pas été remarqués par d'autres. De là, autant de Théories des Montagnes qu'il y a d'Obſervateurs. Chacun croit avoir découvert ce miſtére de la Nature. Ces différentes opinions, & nombre d'obſervations contraires à d'autres obſervations, jettent ſouvent dans l'embarras ceux qui deſireroient ſe faire une idée claire des différens Genres de Montagnes dont les Naturaliſtes ont fait mention. Dans quelques unes, c'eſt la cauſe de leur formation qui nous embarraſſe, dans d'autres leur ſtructure interne, dans d'autres enfin l'origine & la nature des ſubſtances dont elles ſont compoſées. Cette Table & cette Carte pourront n'être pas inutiles, ſi elles contribuent du moins à faciliter l'intelligence de ce qu'on a écrit jusqu'à préſent ſur les Montagnes.

(n) Voyez ſon Ouvrage déja cité, *Mineralogiſche Geographie der Churſächſiſchen Lande*, dans l'Introduction, pag. 11.

des Montagnes. Cependant pour ne pas entièrement paſſer ſous ſilence cet objet, nous nous contenterons d'en dire un mot. Il y a des Naturaliſtes qui veulent que les Montagnes des trois premiers Genres, c'eſt à-dire, que presque toutes les Montagnes du Globe, ſe ſoient formées ſous les eaux d'un Océan qui recouvroit autrefois toute la ſurface de la Terre qui eſt habitée de nos jours & par le moyen des ſédimens multipliés de ces eaux. D'autres prétendent que ce ne ſont que les Montagnes par couches horizontales & réguliéres, ſavoir, celles du troiſième Genre, qui ont été l'ouvrage des eaux marines, (o) ce qui eſt confirmé par les corps organiques marins qu'on trouve dans l'intérieur de ces Montagnes. Mais comment la Mer a-t-elle donc pu couvrir autrefois toute la Terre habitée, & comment l'a-t-elle enſuite laiſſée à découvert? Les uns expliquent cet événement par le Déluge univerſel; les autres ont recours à une foule de Volcans qui ayant ſoulevé le fond d'une ancienne Mer, ou à la fois, ou à différentes repriſes, ont forcé les eaux de cette Mer à quitter leurs anciens rivages & à inonder la plus grande partie de la Terre, (p) qui a été longtemps Mer & qui eſt enfin devenue de nou-

(o) Mr. de *Sauſſure* ayant obſervé que des criſtaux pierreux calcaires s'étoient formés au milieu de l'eau ſulfureuſe d'Etrembieres qu'il garda dans une bouteille de verre pendant une année entiere dans ſon Cabinet, ajoute. „ *On ſavoit deja que l'on peut produire des criſtaux pierreux en faiſant évaporer des eaux qui par le moyen de l'air fixe tiennent des terres en diſſolution; & c'eſt à Mr. Achard de Berlin que l'on doit cette intéreſſante découverte. Mais je ne crois pas que l'on connût d'exemple de criſtaux de ce genre formés dans l'eau ſans le ſecours de l'évaporation. Ce fait petit en apparence me paroit être d'une grande conſéquence pour la théorie de la formation des Montagnes dans le milieu des eaux. Voyages dans les Alpes. Tom. I.* 1779. *pag.* 212. L'idée d'expliquer la formation des Montagnes ſous les eaux d'un Océan, par les criſtaux pierreux qui ſe forment au milieu des eaux, ſans le ſecours de l'évaporation, eſt ingénieuſe. Mais comment cet illuſtre Auteur prétend-il *qu'on ne connût d'exemple de criſtaux de ce Genre formés dans l'eau ſans le ſecours de l'évaporation?* Des criſtaux à deux pointes, iſolés, & ſans aucune marque de baſe, tant ſpathiques que quartzeux, ont-ils pu ſe former autrement que dans l'eau, ſans le ſecours de l'évaporation? J'avois deja remarqué cette circonſtance dans mon *Journal d'un Voyage* &c. en 1776, pag. 217. 218., & je crois qu'on l'avoit déja rémarquée longtemps avant moi. J'en rapportois comme autant d'exemples ces criſtaux à deux pointes, & les dépots tartareux & réguliers qui ſe forment au milieu d'un fluide.

(p) C'eſt l'opinion de *Ray* & de *Moro*. C'eſt auſſi l'opinion de Mr. *Pallas* dans ſon Mémoire qui a pour tître, *Betrachtungen über die Beſchaffenheit der Gebürge &c.* 1777. Les feux ſouterreins qui

nouveau Continent. On s'eſt efforcé d'expliquer comment ces eaux ſe ſont enſuite retirées pour changer en Continent ce qui étoit Mer auparavant; mais perſonne n'a pu parvenir encore à le faire d'une manière ſatisfaiſante. La reſſource ordinaire par la quelle on prétend que ſe fit cette retraite, c'eſt que ces eaux ſe précipiterent dans des immenſes Cavernes ſouterreines.

Ce ſont ſur-tout les Montagnes de Granit dont la formation eſt un objet de conteſtation parmi les Naturaliſtes. Il y en a qui pour éviter toute difficulté & toute recherche, ſe ſont bornés à admettre qu'elles ont toujours exiſté. D'autres ſont d'avis que ces Montagnes ſont originairement volcaniques, & ils ont trouvé dans le Granit les vrais caracteres qui doivent le faire mettre au nombre des productions du feu. D'autres conduits par des principes & par des obſervations contraires ont avancé que les Montagnes de Granit étoient l'ouvrage des eaux, & que cette eſpèce de Roche portoit les caractéres évidens d'une criſtalliſation opérée par voye humide; mais comme on l'a déja remarqué, le défaut total de productions & de traces marines au milieu de cette Roche, ſemble s'oppoſer à cette opinion.

Il y a des Naturaliſtes qui ont cherché la cauſe formatrice des Montagnes de Granit dans une matière fluide, élaſtique & volatile, qui au moyen de ſon

---

qui élevent les fonds très-profonds des Mers & qui en font refluer les eaux, en faiſant naître de nouvelles Isles & de nouveaux Volcans, ſont le grand Agent & le grand reſſort par les quels l'Auteur explique les grands phénomenes, les grandes révolutions, les grandes cataſtrophes & les grandes inondations de notre Globe. C'eſt par cette cauſe qu'il explique comment vraiſemblablement & naturellement a pu arriver ce Déluge dont la mémoire s'eſt conſervée chez presque tout les Peuples de l'Aſie, & dont l'Epoque ſe rapporte, ſelon le calcul de la plûpart de ces Peuples, à quelques années près, au temps même du Déluge de Moyſe. Cet Auteur illuſtre dit que la faute de la plûpart des Géologues qui ont voulu expliquer les différens phénomenes que nous préſente la ſurface de notre Globe, a été de fonder cette explication ſur une ſeule Hypotheſe, ou ſur une ſeule cauſe. Il admet différens principes & des révolutions & des cataſtrophes diverſes & réiterées. La Nature ſi féconde dans ſes effets & dans la varieté de ſes ouvrages, doit l'être auſſi dans ſes cauſes & dans ſes principes. Il finit ſon Mémoire par un préſage funeſte pour le Genre humain qui habite les Plaines. Il penſe que le renouvellement de cette cauſe pourra peut-être noyer encore un jour les hommes, tandis que les habitans des Pays montagneux & élevés, à l'abri de ce malheur, & de ce ravage, deviendront une nouvelle Pépiniere par la quelle ſe conſervera le Genre humain. Mr. *Delius* dans la Diſſertation citée regarde l'exiſtence de ces feux enfermés dans les profondeurs de la Terre, comme une ſuppoſition chimérique.

ſon *air fixe*, & d'une propriété *d'expanſion* occaſionnée par la chaleur qui ſe formoit au milieu des ſubſtances qui ſe précipitoient & qui étoient encore molles, produiſit un gonflement dans l'intérieur de ces ſubſtances. Ce gonflement fut ſuivi d'une exploſion qui fit crêver & éclater ces ſubſtances, & qui en éleva les internes au deſſus du niveau des eaux qui les arroſoient encore. (q) De là ſe formérent les premières Montagnes du Globe, les Montagnes *primitives* & leurs Chaines.

Il y a eu enfin quelque Naturaliſte qui changeant tour-à-tour de ſentiment, a tantôt ſoutenu que les Montagnes de Granit avoient été formées par les eaux de la Mer & par leurs courans, tantôt qu'elles portoient l'empreinte de maſſes qui avoient été en fuſion d'origine & qui s'étoient refroidies. (r)

C'eſt ainſi que tout contribue à nous embarraſſer ou à nous tromper, dans l'étude des corps du Régne minéral. Nous découvrons toujours dans ces corps tout ce que l'affection pour nos opinions nous fait deſirer d'y trouver; & nous nous aveuglons ſouvent au point d'accommoder nos obſervations mêmes, quelles qu'elles puiſſent être, à ces opinions. Voilà comment ceux des Naturaliſtes qui habitent des Contrées volcaniques, voient ordinairement des Volcans dans toutes les Montagnes des autres Contrées & expliquent, ou croient du moins expliquer clairement tout par le feu des Volcans & par ſes effets: tout phénoméne devient l'effet du feu; on arrange une Théorie; & un eſprit de parti minéralogique nous cache pour toujours la vérité, ou empêche longtemps de parvenir aux vrais principes qui pourroient nous la dévoiler.

A

(q) Voyez une Diſſertation anonime qui a pour tître, *Beobachtungen und Muthmaſsungen über den Granit, und über den Gneuſs. Berlin* 1779. *pag.* 25. *& ſuiv.* Par l'Ouvrage que Mr. *Gerhard* vient de publier ſous le tître de *Verſuch einer Geſchichte des Mineralreichs. Berlin* 1781, & qui n'eſt parvenu à ma connoiſſance que lorsque ce Mémoire étoit ſur le point d'être imprimé, l'on voit qu'il eſt l'Auteur de cette Diſſertation puisqu'il l'a copiée & refondue dans ce grand Ouvrage. Voy. dans cet Ouvrage depuis p. 211 — 223.

(r) Mr. le Comte *de Buffon* d'après deux de ſes Siſtémes fondés ſur des principes entièrement opposés; l'un ſur les eaux & les courans d'un Océan, l'autre ſur une conflagration, & ſur une fuſion générale du Globe. Voy. *le Tom. I. de l'Hiſt. natur. génér. & particul. &c. & les Epoques de la Nature.*

A ces difficultés s'en joint encore une qui eſt aſſez commune en Hiſtoire naturelle; c'eſt l'incertitude de la Nomenclature. Il arrive aſſez ſouvent qu'on a des idées diverſes des ſubſtances aux quelles on donne les mêmes noms dans différens Pays. On diſpute quelquefois, par ce que les deux partis ne ſont pas convenus de la véritable acception du nom que porte ou que doit porter l'objet de la diſpute. On trouve aiſément des exemples de cette confuſion dans la Nomenclature des Pierres; tels ſont entr'autres les noms de *Schiſte*, & en Allemagne celui de *Wacke.* (s)

La plûpart des Gélogues ont taché de découvrir & de déterminer quelle pourroit être, de toutes les ſubſtances terrestres du Globe, la plus ancienne, celle qui s'eſt formée avant les autres, celle par conſéquent qu'on pourroit regarder comme *primitive.* On a penſé qu'en connoiſſant les différens âges dans les quels ont pu ſe former ces ſubſtances, on pourroit juger de l'ancienneté d'une Montagne, ou de ſa priorité de temps relativement à une autre, dès qu'on ſauroit quelles ſont les ſubſtances dont elle eſt intérieurement compoſée. Pour parvenir à cette découverte on a examiné quelle étoit celle de ces ſubſtances qui, dans les plus grandes profondeurs des Plaines & des Montagnes, ſervoit conſtamment de baſe à toutes les autres. Mais cette recherche ſujette à de grandes difficultés, peut-être impoſſible pour les hommes, à cauſe du nivellement général qu'il faudroit emploïer dans toutes

(s) *Schiſte*, ou *Schîte;* du Grec σχιστος, *fiſſilis*, *qui ſe fend.* Ainſi ce nom doit proprement indiquer des pierres feuilletées, qu'elles ſoient *argilleuſes*, *calcaires*, *ſiliceuſes*, ou *mixtes.* On a appliqué ce nom tantôt à une pierre ſimple, tantôt à une pierre compoſée de l'Ordre des Roches, & de là vient que dans quelques Auteurs on fait mention de *Schiſte*, compoſé de *Quartz*, de *Mica* & *d'argille durcie.* On croit que le *Schiſte métalliſére* des Italiens eſt le *Gneuſs* des Allemands. Le *Schiſte* de Mr. Arduini eſt une Roche de premiere création qui entre dans la formation des Montagnes *primitives.* Il paroit que dans quelques Auteurs la dénomination de *Schiſte* & de *Schiſteux* donne l'idée d'une pierre argilleuſe. Lorsque quelques Minéralogiſtes diſent, *cette Montagne eſt formée par bancs ſchiſteux*, cela veut-il dire *par couches de pierre argilleuſe feuilletée?* Ou faut-il entendre par là que cette pierre feuilletée peut être argilleuſe, calcaire, ou marmeuſe? Il paroit qu'à ce ſujet ces Minéralogiſtes ſont ſouvent en contradiction avec eux-mêmes. L'obſcurité & l'incertitude des termes entretiennent la confuſion & l'ignorance. Il en eſt ainſi du nom de *Wacke.* Chaque Pays en Allemagne entend par cette dénomination une pierre à ſa guiſe.

tes les excavations du Globe, ne pouvoit que donner des réſultats divers. (t) Auſſi a-t on parlé, tantôt de Schiſte, ſans définir quelle eſpece de pierre on vouloit déſigner par ce nom, tantôt de pierre calcaire, tantôt de glaiſe ou de ſable, comme de ſubſtances les plus profondes, ou ce qui eſt la meme choſe, les plus anciennes. Mais ſelon les obſervations des meilleurs Naturaliſtes, le Granit eſt jusqu'à préſent de toutes les ſubſtances connues la plus profonde, celle ſur la quelle ſont placées toutes les autres, & cette obſervation eſt plus fondée que les précédentes. Donc cette Roche ſeroit la plus ancienne des ſubſtances du Globe. Le Schiſte argilleux qu'on a remarqué ſouvent dans les Montagnes immédiatement au deſſus du Granit, ſeroit moins ancien que lui; & la pierre calcaire qui repoſe ſouvent ſur l'argilleuſe ſeroit d'une formation plus moderne qu'elle. Par conſéquent les Montagnes de Granit, celles de Schiſte argilleux, & celles de pierre calcaire ſuivroient le même ordre d'ancienneté.

Se-

(t) Si une ſubſtance terreſtre ſe changeoit naturellement en une autre, comme pluſieurs phénomenes ſemblent l'annoncer dans le Régne minéral, & comme je l'ai déja fait remarquer dans mon *Journal d'un Voyage* &c. 1776. aux pages 164. 170. 172. 174. & ſuiv. cette recherche ſeroit inutile, ou propre à induire en erreur. J'ai déja parlé de ces ſortes de changemens dans une Note précédente. Ceux des Chymiſtes qui penſent que la Nature ne peut opérer que comme eux, & d'après leurs principes, nient trop poſitivement ces changemens & ces transmutations. On a bien de la peine à quitter en tout les anciens préjugés & les anciennes erreurs. Ne trouve-t-on pas encore des Naturaliſtes & des Chymiſtes qui publient qu'il n'y a de pierre calcaire que par les coquilles marines (*Beaumé* dans ſa *Chymie experimentale & raiſonnée*. Mr. *de Sauſſure*, *Voyages dans les Alpes*. Tom. I. pag. 41. 248.) tandis que quantité de phénomenes prouvent, pour ainſi dire, manifeſtement qu'il y a une pierre calcaire qui différe de celle qui vient des coquilles & de la Mer, ou qui eſt peut-être le réſultat d'une de ces transmutations? Dans l'Ouvrage de Mr. *de Cronſtedt* qui a pour tître, *Mineralgeſchichte über das Weſtmanländiſche und Dalekarliſche Erzgebürge*. 1781. Traduit par Mr. *Georgi* & dont on doit la publication à Mr. *Schreber*, ce célébre Minéralogiſte Suédois diſtingue toujours dans les Montagnes dont il parle deux ſortes de pierres calcaires, l'une marine, & l'autre qui ne l'eſt pas, ou plutôt qui eſt *primitive*. „*Il eſt plus croyable*, dit-il pag. 162, *qué l'Auteur de la Nature ait „préparé la matière de la chaux dès la premiere Création, afin qu outre l'utilité variée de cette ſub- „ſtance, elle pût ſervir, à brider les acides des différens ſels, & peut-être auſſi à faire trouver aux „Polypes, aux animaux à coquille, & à ceux des Coraux &c. la matière de leur habitation dans „le ſel marin*„

Selon ces obſervations les *Montagnes de Granit* ſont jusqu'à préſent les plus anciennes de toutes les Montagnes du Globe. C'eſt ce qui eſt atteſté par tous les Obſervateurs Naturaliſtes. Mais à l'égard des *Montagnes argilleuſes*, on ne manque pas d'obſervations propres à faire douter qu'elles ſoient toujours plus anciennes que les *calcaires*. On a obſervé une argille qui forme de hautes Montagnes, & qui ne contient jamais de pétrifications marines, & une autre qui en eſt farcie. On a regardé la première comme *primitive*, ou *d'ancienne formation*, & la ſeconde comme d'origine plus moderne & formée en couches par des ſédimens des eaux d'une Mer, dans des inondations poſtérieures à l'époque par la quelle ſe forma & ſe dépoſa l'ancienne Argille. On a obſervé préciſément les mêmes phénomenes à l'égard de la Pierre calcaire. Il y a des Montagnes de Granit dont la partie ſupérieure eſt recouverte par de l'Argille; il y en a auſſi qui ſont immédiatement recouvertes par de la Pierre calcaire. Il y a donc une *Argille* & une *Pierre calcaire* d'ancienne formation, & une *Argille* & une *Pierre calcaire* de formation plus moderne. D'où il réſulte, qu'il peut y avoir des Montagnes argilleuſes ou calcaires d'ancienne formation, & d'autres qui ſont d'une formation plus moderne.

Tant de circonſtances, tant d'exceptions, prouvent aſſez que la Nature dans tous ſes ouvrages ne s'aſſujettit jamais à une ſeule manière d'opérer. *L'Argille* eſt plus ancienne que la *Chaux* ou la *Chaux* plus ancienne que *l'Argille*, ſont des propoſitions qui peuvent être vraies ou fauſſes. Rien n'eſt plus aiſé que d'alléguer & de trouver des faits qui renverſent les époques & la Chronologie que quelques Naturaliſtes prétendent fixer pour la formation de ces Pierres ſur la ſurface de notre Globe. Ne ſeroit-il pas vrai que pour éviter l'erreur, il faut que nous renoncions à établir des Régles conſtantes & générales ſur des objets dont nous ne connoîtrons jamais ni la cauſe de leur exiſtence, ni la néceſſité ni la cauſe de leurs métamorphoſes? Non obſtant toutes les peines que ſe ſont données des Naturaliſtes éclairés, nous ne pouvons pas encore regarder une ſeule des découvertes qu'on a faites dans la Géographie phyſique & ſouterreine de notre Globe, comme une vérité inconteſtable. Elles ſont toutes ſujettes à des doutes difficiles à réſoudre; & toutes les fois qu'on a voulu établir des Régles générales à cet

égard, on a été forcé d'admettre des exceptions qui les bornent trop, ou qui les détruiſent.

L'obſervation de ce genre qu'on pourroit peut-être regarder jusqu'à préſent comme moins ſujette à contradiction, paroit être celle qui établit que le Granit eſt la ſubſtance qu'on trouve le plus profondement en terre. Mais ſi une nouvelle découverte qu'on croit avoir faite, étoit fondée, cette obſervation même ne ſe vérifieroit pas dans tous les endroits. On prétend avoir obſervé que cette Roche repoſe quelquefois ſur le *Sel Gemme*. On dit que dans cette Chaine conſidérable de Montagnes qui traverſent la Wallachie, la Moldavie, la Tranſylvanie & une partie de la Hongrie jusqu'aux Salines connues de Wieliczka, & parmi les quelles on en trouve qui ſont presqu'entièrement compoſées de *Jel Gemme*, on voit quelquefois que celui-ci ſert de baſe aux ſubſtances terreſtres dont ſont compoſées les Montagnes des trois premiers Genres dont nous avons parlé, & par conſéquent au Granit & aux autres Roches dont ſont compoſées les plus hautes Montagnes de cette Chaine. (u) Ce phénomene ſeroit fort remarquablé. Ainſi ceux qui chercheroient dans la ſubſtance la plus profonde celle qui ſeroit la plus ancienne de toutes les autres, trouveroient que dans ce Diſtrict montagneux, le *Sel Gemme* jouit de cette prérogative, & qu'il s'enfonce à des profondeurs qu'on n'a jamais pû meſurer.

Ceux qui en admettant ce phénomene ne ſeroient pas contens de la Théorie que donne Mr. *de Fichtel* pour l'expliquer, pourroient peut-être cher-

(u) C'eſt une obſervation que Mr. *de Fichtel*, dit avoir faite dans ces Montagnes, & qu'il a publiée dans un Ouvrage qui a pour tître, *Beitrag zur Mineralgeſchichte von Siebenbürgen* 1780. *Seconde Partie*. Mr. *Gerhard* dans la Préface de ſon Ouvrage qui a pour tître, *Verſuch einer Geſchichte des Mineralreichs*, *Berlin* 1781, prétend que cette obſervation eſt fauſſe. Il remarque que les Eſſais mêmes faits dans ces Montagnes & rapportés par Mr. *de Fichtel*, prouvent que la Maſſe ou le Noyau de *Sel Gemme* ſe trouve ſeulement dans l'inférieur des Montagnes marines formées par couches; ce qui eſt encore confirmé, dit-il, par la Carte que Mr. *de Fichtel* a jointe à ſon Ouvrage; car par la direction qu'on y donne aux Montagnes qui renferment ces Maſſes & ces Noyaux énormes de *Sel Gemme*, on voit qu'elles entourent des deux côtés les hautes rangées centrales des Montagnes de cette Chaine. Il eſt difficile de croire que Mr. *de Fichtel*, Naturaliſte éclairé, & qui joint à ces lumieres, de l'expérience, & une grande connoiſſance des Montagnes dont il parle, ſe ſoit trompé. Ce phénomène important ſeroit digne d'être vérifié.

chercher cette explication dans une cauſe plus ſimple. Ce phénomène ne ſeroit pas ſi ſurprenant, ſi l'on admettoit qu'il y eût deux ſortes de Granits, l'un *primitif*, l'autre *ſecondaire*, (x) comme on l'admet, ou du moins comme on eſt obligé de l'admettre dans l'argille & dans la pierre calcaire. Mais ce fait étant conteſté, toute diſcuſſion à ce ſujet ſeroit inutile.

Je terminerai ici ces remarques ſur les Montagnes en général, aux quelles la fécondité du ſujet a donné plus d'étendue qu'on n'avoit intention de leur donner. Elles pourront du moins ſervir à faire mieux diſtinguer les *Montagnes volcaniques* dont on paſſe à parler, puiſqu'on pourra mieux connoître par ce moyen la place que ces Montagnes occupent dans l'enſemble de toutes les Montagnes du Globe, & comment les unes ſont *volcaniques* d'origine, & comment les autres, ſans l'être originairement, peuvent le devenir.

(x) On a déja fait mention de cette diſtinction du Granit dans une des Notes précédentes.

CHAPITRE II.

Expoſition de quelques phénomenes qu'on obſerve dans les Montagnes volcaniques par couches réguliéres. Cauſe à la quelle on attribue ces phénomenes, & difficulté de les expliquer par cette cauſe.

Parmi les Montagnes qui ſont formées *par couches réguliéres*, (y) il y en a qui ne portent ni intérieurement ni extérieurement aucun indice de feu, & d'autres qui paroiſſent avoir été expoſées à des conflagrations ſouterreines, ou qui l'ont été en effet, ou qui le ſont encore, & qui dans tous ces cas portent le nom de *volcaniques*, nom dont on fixera bientôt l'acception encore plus particulièrement. Dans l'intérieur de quelques unes de ces Montagnes *volcaniques* on ne remarque aucun desordre ni aucun dérangement quoiqu'elles ſoient compoſées de couches de Laves qui ſuppoſent une conflagration, & qu'on en rencontre d'autres dans les quelles ce desordre ſe manifeſte évidemment. D'où peut venir cette différence? C'eſt ce qui m'a porté à faire quelques conſidérations ſur les premières de ces Montagnes, ſavoir, ſur les *volcaniques régulières.* Je paſſerai enſuite à faire mention de celles qui font manifeſtement voir les ravages cauſés par le feu dans leur intérieur. Les anciens Volcans êteints, & toutes ces Montagnes qui paroiſſent avoir été embraſées dans des temps reculés, font depuis quelques années l'étude favorite des Naturaliſtes. Nous en ferons l'objet de quelques conſidérations dans cette aſſemblée ſolemnelle.

La manière dont le feu a brulé, ou brule encore actuellement dans l'intérieur d'une Montagne, varie. Ou il brule en ſe montrant à nos yeux, ou ſans ſe manifeſter à l'extérieur. On donne le nom de *Volcan* à une Montagne qui vomit du feu. Ce feu ſe fait communément jour par le ſommet de la Montagne, & l'ouverture qu'il y fait s'appelle *Crater*, ou *Bouche du Volcan.* Elle eſt de forme concave, en guiſe d'entonnoir, & eſt comme le ſoupirail de ce feu. La fumée & le feu ſortent par cette ouverture d'où ſont

---

(y) Voyez dans l'ebauche du Tableau général des Montagnes le Genre III. avec ſes différentes Eſpèces.

ſont lancés, dans le temps des éruptions, des débris de pierres brulées, enflammées, ou naturelles, des nuées de Cendres ſeches ou humides, & d'où ſortent des nappes d'eau ou des torrens de Lave. Ces torrens de ſubſtance embraſée & fondue s'ouvrent quelquefois un paſſage par les parois mêmes de la Montagne, à plus ou moins de diſtance au deſſous du *Crater*, d'où ils coulent vers la Plaine. Ils forment ſur la pente de la Montagne autant de bandes de Laves qu'il y a eu d'éruptions. La tenacité de cette matière rouge, fondue, & peſante l'empêche de s'étendre beaucoup en largeur, ce qui depend d'ailleurs de la forme du terrein ſur le quel elle coule. C'eſt ainſi que ſont conſtitués les Volcans actuellement embraſés, que nous connoiſſons, & qu'on appelle *Volcans actuels*, ou *allumés*. Si l'un de ces Volcans vient à s'éteindre & qu'il conſerve plus ou moins les indices de ces Faits & les veſtiges de ſon *Crater*, ou des fentes, des crevaſſes, & des ouvertures par où s'étoit fait le dégorgement des Laves fondues; ſi ſur cette Montagne & dans ſon voiſinage, on trouve en même temps des Laves & des Vitrifications en abondance, elle a droit de porter le nom de *Volcan éteint*.

Les Montagnes qui renferment des *Volcans actuels* ou *éteints*, peuvent ſans doute porter auſſi lé nom de *Montagnes volcaniques* dans une acception plus générale. Mais comme l'on trouve encore quantité de Montagnes dans l'intérieur des quelles le feu brule ſans enfanter aucun de ces caractéres extérieurs, ou dans les quelles il a brulé ou ſemble plûtôt avoir brulé, ſans nullement laiſſer les traces de ſes ravages ordinaires, de là vient que le nom de *Montagnes volcaniques* appartient auſſi, dans une ſignification plus étendue, à toutes ces Montagnes qui différent des vrais Volcans par des caractéres divers qui annoncent ou qui ſemblent annoncer d'anciennes conflagrations, d'anciens feux qui ſe ſont éteints dans des temps dont l'époque nous eſt inconnue. Ainſi par *Montagnes volcaniques* l'on déſigne toutes celles dont les ſubſtances intérieurs ont été ou entièrement ou en partie expoſées à l'action du feu, & viſiblement renverſées & bouleverſées par cet élément, quelle qu'ait été ſa manière d'agir, & toutes celles encore qui ſont régulièrement formées par couches diverſes de Laves ou de ſubſtances qui reſſemblent à des Laves, ſans porter d'ailleurs les marques des ravages que cauſe

or-

ordinairement le feu. On trouve quelquefois des Chaines entières ſuivies, & des Diſtricts étendus qui ne ſont compoſés que de Montagnes de cette nature, de ſorte qu'on diroit que dans les ſiécles paſſés le feu a embraſé des Provinces entières.

Je penſe que le nom de *Montagnes volcaniques* eſt ſouvent mal appliqué à pluſieurs Montagnes de cette nature; qu'on attribue trop généralement *au feu* tous les phénomènes qu'elles nous offrent; & que pour faire quadrer ces phénomènes avec cette cauſe, on en donne ſouvent des explications trop forcées, trop recherchées, trop étudiées & trop peu vraiſemblables. Je crois donc qu'il eſt néceſſaire de diſtinguer celles de ces Montagnes qui ont réellement ſubi l'action du feu, de celles qui n'ont peut-être que l'apparence d'avoir été expoſées aux effets de cet Agent, ou dont on peut au moins raiſonnablement douter, d'après leur ſtructure, qu'un feu interne les ait miſes dans l'état dans le quel on les trouve. Pour juger de l'importance de cette diſtinction, j'expoſerai l'état de quelques unes de ces Montagnes, c'eſt-à dire, quelques uns des Faits & des phénomènes qu'elles nous préſentent, & j'examinerai ſi ces phénomènes peuvent être les vrais effets que doit naturellement produire la cauſe qu'on leur aſſigne. Je paſſerai enſuite à expoſer quelques moyens par les quels on pourroit expliquer plus naturellement ces phénomènes. A cette expoſition je ferai ſuivre une énumeration des circonſtances qui caractériſent les Montagnes qui ont été réellement, ou qui ſont encore expoſées aux ravages du feu; & je finirai ce Mémoire par rapporter un paſſage d'un Auteur Allemand qui a prétendu que vers les rives du Rhin, dans le voiſinage de Worms & de Rhein-Türckheim, il y avoit, il n'y a que 50, ans, un Volcan conſidérable qui étoit à comparer au Veſuve.

Selon les obſervations exactes & intéreſſantes d'un Naturaliſte illuſtre, (z) l'on trouve des Montagnes *volcaniques* formées par couches, dans l'intérieur des quelles ces couches ſont horizontales & paralléles, régulièrement placées, de ſubſtances qui paroiſſent avoir ſubi l'action du feu, & être

(z) Mr. le Chevalier *Strange*, l'un des meilleurs Obſervateurs d'Hiſtoire naturelle de notre temps, dans ſon Ouvrage *De' Monti colonnari* &c. Milan 1778.

être devenues Laves, entremêlées ou avec d'autres couches de Lave, ou avec des couches de ſubſtances marines, calcaires, ou argilleuſes, naturelles & tout auſſi régulieres. Ce phénomène eſt, ou paroit ſingulier, en ce qu'il nous offre une régularité de couches ſemblable à la régularité que produiſent les ſédimens tranquilles des eaux, tandis que les ſubſtances qui forment ces couches, paroiſſent avoir été fondues & réduites en Laves par des feux ſouterreins. Je m'arrêterai à conſidérer ce phénomène & quelques unes des circonſtances qui l'accompagnent quelquefois; & comme la ſituation des ſubſtances dont réſulte ce phénomène, varie, j'établirai cinq eſpéces différentes, ou cinq variétés de *Montagnes volcaniques régulières*, de la manière ſuivante. (a)

1. Montagnes compoſées de couches horizontales de ſubſtances terreſtres naturelles, placées alternativement avec des couches horizontales de Lave.

2. Montagnes dont le bas eſt compoſé de couches de Laves & leur partie ſupérieure de couches marines.

3. Montagnes qui par la ſituation des ſubſtances ſont l'oppoſé des Montagnes de la variété précédente, étant formées par couches de pierre naturelle à leur partie inférieure, & par couches de Lave à leur ſupérieure.

4. Montagnes entièrement compoſées de couches de Laves diverſes.

5. Montagnes de Baſalte en grandes colonnes. Ces colonnes forment elles mêmes une couche entre deux autres couches de ſubſtances différentes, ou elles ſont placées de manière à faire conjecturer qu'elles ſont la continuation d'une couche horizontale de Baſalte ſans forme, ou elles ont quelquefois pour baſe une couche de pierre calcaire &c.

Une circonſtance digne d'être remarquée & qui accompagne ſouvent ce phénomène dans toutes les Eſpèces ou variétés de Montagnes *volcaniques régulières* dont on vient de parler, c'eſt qu'on ne trouve pas en elles les caracteres des vrais Volcans, comme ſeroit l'exiſtence d'un Crater, ou tout autre bouleverſement. Ce mêlange ſymmétrique de ſubſtances qui ne ſont point altérées par le feu, avec des ſubſtances qu'on croit avoir été expoſées à l'a-

(a) Voyez dans l'Ebauche du Tableau général des Montagnes le Genre III. avec ſes Eſpèces.

à l'action de cet Agent; ces couches horizontales de Lave qui ſuccédent diſtinctement & avec ordre à des couches marines, ſont à la vérité un phénomène digne d'occuper le Naturaliſte. On l'explique d'ordinaire en diſant que ces Montagnes ayant été déja formées par des ſédimens, un feu réel & local a réduit enſuite en Laves quelques unes de leurs couches & qu'il en a laiſſé d'autres dans leur état naturel, ſans déranger ni dans les unes ni dans les autres leur ſituation primitive. Mais on n'entre dans aucun détail ſur la manière dont *ce feu local* a dû agir. On ſe contente de dire en général que c'eſt par une *conflagration*, par une *combuſtion*, par une *ignition* que ces couches qui étoient déja formées, ſont devenues Laves. Ne faut-il donc pas dans ce cas prendre pour régle les effets ordinaires du feu? Si dans ces conſidérations ſur ce phénomène je m'écarte de l'opinion de quelques Naturaliſtes dont je reſpecte les lumières, c'eſt moins pour établir des opinions nouvelles, que pour propoſer des doutes qu'il faudroit éclaircir.

Si ce feu s'eſt allumé lorsque la couche venoit de ſe former ſous les eaux, comment n'a-t-il pas altéré la couche inférieure, & pourquoi ne trouve-t-on pas dans cette couche inférieure des marques manifeſtes & graduées de ſon action? On a obſervé, (b) dit-on, que le feu dans ces Montagnes a agi *de bas en haut.* C'eſt faire connoître qu'on penſe que le feu n'a pris à une couche de la Montagne que lorsque celle-ci étoit déja entièrement formée; car ſi l'on penſoit qu'une couche ſe fût embraſée immédiatement après s'être formée, on n'auroit pû dire que ce feu a agi *de bas en haut,* puisqu'il auroit alors agi à la ſurface. Si le feu donc s'eſt allumé dans une couche, au milieu de la Montagne, lorsque celle-ci étoit déja formée, comment peut-on ſe perſuader que ce feu qu'on ſuppoſe vrai & réel, ait réduit en Lave cette couche avec une activité égale; qu'il n'ait point cauſé des altérations graduées dans les deux couches, inférieure & ſupérieure, & que de cet incendie intermédiaire il n'en ſoit réſulté, ni dans la couche même qui étoit en feu, ni au de là de ſes limites, des desordres viſibles de cet accident, des cavités, des amas irréguliers de ſubſtances, des-dilatations & des ra-

(b) Mr. le Chevalier *Strange* dans l'Ouvrage déja cité.

rarefactions d'air qui auroient dû briſer tous les corps qui auroient environné ce feu?

Ainſi la régularité de ces couches paroit rendre ſuſpecte l'explication de ce phénomène par une *conflagration.* Une couche inférieure qui s'allumeroit en place par cette prétendue *conflagration*, devroit ſubir un changement conſidérable. La ſubſtance dont elle eſt compoſée, ne ſauroit devenir Lave ſans entrer en fuſion, car les effets ordinaires du feu ſont de fondre ou de calciner. Mais un pareil changement auroit affoibli ou détruit la baſe ſur la quelle portoient les couches ſupérieures, & il auroit dû en réſulter néceſſairement un renverſement & un écroulement de ſubſtances. Comment concevoir que la moitié ſupérieure d'une Montagne ſeroit reſtée immobile & comme ſuſpendue, lorsqu'une couche du milieu qui la ſoutenoit, auroit été en feu, & n'auroit pu plus oppoſer à ce poids la réſiſtance néceſſaire? Comment concevoir d'ailleurs un feu ſi réglé dans ſes effets, ſi ſymmétrique, ſi peu deſtructeur, ſurtout lorsqu'il agit au milieu de ſubſtances de différente nature? Quelle eſt cette *conflagration* ſingulière qui en changeant la peſanteur ſpécifique des ſubſtances ſur les quelles elle agit, ne renverſe pas celles qui les environnent; qui ne marque pas au moins ſur ces ſubſtances voiſines des dégrés différens d'altération qui indiqueroient la ſphére de ſon activité; & qui empeche l'air & les vapeurs élaſtiques de produire leurs effets ordinaires? S'il eſt vrai, comme on ne ſauroit en douter & comme on le verra plus bas, que le feu allumé dans l'intérieur des Montagnes, y ait cauſé des ravages, renverſé & briſé leurs couches, qu'il en ait ſoulevé ou enfoncé des morceaux, ou qu'il ait dérangé entièrement leur ſituation horizontale & parallele; s'il eſt vrai que ce ſoient-là ſes effets ordinaires, n'eſt-il pas contradictoire d'admettre que dans le cas où ces couches n'offrent rien que de régulier, ce feu ait tout épargné & qu'il ſe ſoit uniquement borné à changer en Laves des couches argilleuſes ou calcaires, ſans déranger leur poſition, ni effacer en aucune manière leurs caracteres primordiaux?

La difficulté d'expliquer ce phénomène par un agent igné augmente lorsque dans ces couches régulières, autrefois marines & aujourd'hui changées en Lave, on trouve quelquefois des corps organiques marins. Comment a-t-il pû arriver que cette prétendue *conflagration* ait réduit en Lave

la ſubſtance terreſtre d'une couche déja formée, ſans détruire les corps marins qui étoient répandus dans cette ſubſtance?

Il eſt également difficile de comprendre comment une pareille *conflagration*, venant à embraſer, au milieu d'une Montagne, une couche de *pierres marines roulées*, (c) les ait changées en Lave, ſans rien changer de leur forme, & ſans les réduire en une maſſe. Dans la ſuppoſition que ce Fait ait pu arriver, on ne comprend pas comment une couche de ſubſtance informe qui repoſeroit immédiatement ſur ces cailloux roulés, auroit pu être convertie par cet Agent igné en Baſalte criſtalliſé en grandes colonnes pyramidales, ſans cauſer aucun changement à ces cailloux qui feroient la baſe immédiate de ce Baſalte. (d) Ou chacune de ces deux couches a formé un embraſement particulier, dans différens temps, ou l'une & l'autre ont brulé à la fois par l'effet d'une même *conflagration*. Si c'eſt dans différens temps, comment le feu de la dernière couche qui a brulé, agiſſant ſur celle qui avoit brulé auparavant, dans l'endroit où elles ſe touchoient, ne l'a-t-il pas déformée en partie? Si c'eſt à la fois, comment les ſubſtances des deux couches ne ſe ſont-elles pas mêlées? Je ſais que dans ce cas & dans d'autres pareils, on admet dans le feu, ſelon le beſoin, une violence, & une activité

(c) Des morceaux arrondis de pierres, communément connus en François ſous le nom de *Cailloux roulés*, ou de *Gallets (en* Allemand *Geſchiebe)* peuvent former l'une des couches d'une Montagne. On en rencoutre quelquefois dans l'intérieur du ſol des Plaines, des couches qui forment des étendues conſidérables. On peut en trouver un exemple dans les Etats mêmes de S. A. S. E. Palatine. J'ai eu occaſion d'obſerver dans mes voyages que ſous la Plaine de la haute Bavïere il y a une vaſte couche de cailloux roulés qui s'étend l'eſpace de 16 à 18 Lieues en quarré : car le ſol de cette partie de la Régence de Munich qui eſt au bas des Alpes du Tyrol, entre le Lech & l'Inn, eſt compoſé d'une couche de pierres roulées qui s'étend du Nord au Sud, depuis les environs d'Augsbourg jusqu'au de là de l'Abbaye de Reitenbuch, ou Rottenbuch; & d'Occident en Orient, depuis Rottenbuch jusq'à Kuffſtein. La Ville de Munich & ſes environs ſont ſitués presqu'au milieu de l'étendue de cette grande couche. La terre végétale qui la recouvre, y eſt plus ou moins épaiſſe, d'où depend la fertilité ou la ſtérilité des campagnes. Dans quelques endroits, cette terre végétale n'a que trois ou quatre pouces d'épaiſſeur, ſurtout vers les deux rives du Lech, d'où naiſſent des prairies fort maigres, ou des Landes & des lieux aſſez incultes. Quant à ces ſortes de couches placées dans l'intérieur des hautes Montagnes, j'en ai obſervées dans la Montagne fort connue de Schenberg à trois Lieues au de là d'Innſbruck, dans l'intérieur de la quelle il y a des couches de pierres arrondies entre des couches de ſable.

(d) Voyez ce Fait dans l'Ouvrage déja cité de Mr. le Chevalier *Strange*, pag. 16.

té plus ou moins forte, & qu'on fait bruler deux ou trois fois la même couche, dans différens temps, ſi les Faits paroiſſent l'exiger. Mais ſont-ce là des explications naturelles de ces ſortes de phénomènes, ou ne ſeroient-ce pas plûtôt des reſſources pour ajuſter avec ces phènomènes l'opinion qu'on a adoptée?

En prenant pour cauſe de ces ſortes de phénomènes, *l'ignition locale* d'une couche, & en ſuppoſant qu'une couche de Baſalte ſe ſoit formée de cette manière, au milieu des autres couches d'une Montagne, on ne conçoit pas comment dans l'intérieur de ce Baſalte, même dans l'intérieur de celui qui eſt le plus dur, on peut trouver quelquefois des criſtalliſations calcaires. Pour en rendre raiſon, on dit que le Baſalte peut venir d'une argille marine brulée, fondue, & réduite en Lave; que dans cette argille il a pû y avoir des coquilles, comme on en a des exemples fréquens; & que ces coquilles calcinées par le feu ont pû donner enſuite naiſſance à ces criſtalliſations calcaires. Comment peut-on imaginer qu'au milieu d'un embraſement qui réduit en Lave une couche d'argille qui contient des coquilles, la ſubſtance calcaire de ces dernieres ne ſe dénature pas? C'eſt comme ſi on étoit perſuadé que dans l'intérieur d'une groſſe boule de verre il ſe formera un jour des criſtalliſations calcaires, parce qu'au ſable employé pour former la fritte de ce verre, on aura mêlé un peu de chaux.

On pourroit rapporter encore d'autres phénomènes de cette nature, dont l'explication par le *feu local* n'eſt pas ſatisfaiſante: mais on ſe bornera à ceux qu'on vient d'expoſer. Ils préſentent des difficultés qui peuvent au moins faire douter que toutes les Laves par couches régulières qu'on trouve dans les Montagnes, puiſſent être l'effet immédiat d'une *conflagration locale*. Ce doute peut autoriſer à chercher des cauſes plus naturelles de ces ſortes de phénomènes.

CHAPITRE III.

Cauſes par les quelles on pourroit expliquer plus naturellement ces phénomènes.

Les Naturaliſtes ſavent que ſous les eaux mêmes de la Mer il y a des incendies & des matières qui brulent. Ce Fait eſt peut-être plus commun qu'on ne penſe. Il a pu donc y avoir beaucoup de Lave ſous les eaux de l'ancien Océan qui couvroit la Terre habitée. C'eſt ſous ces eaux que ſe ſont inconteſtablement formées les Montagnes régulièrement formées par couches, & qui ſont enſuite devenues *volcaniques*. Cette matière brulée, ſelon ſes mêlanges fortuits, a pu reſter deſunie, nager en particules déliées dans les molécules de l'eau, & être enſuite dépoſée. Elle a pu prendre auſſi la conſiſtence d'une pierre dans l'endroit où elle s'étoit enflammée; mais par la ſuite du temps cette pierre a pu être ſujette à différentes viciſſitudes. Elle a pu ſe détacher en morceaux qui ont conſervé une forme irrégulière, ou qui ſe ſont arrondis par le roulis & par l'action des eaux, ou bien elle a pu être décompoſée & miſe en diſſolution par les éroſions des eaux de la Mer, ſans changer de nature. Dans ce dernier cas, ces eaux ſe trouvant chargées de particules de Lave, en ont fait des dépôts & des couches dans le temps que les Montagnes ſe formoient. Ces couches volcaniques ſe ſont enſuite conſolidées. Voilà comment des couches de Lave ont pu ſe trouver naturellement & d'une manière régulière entre des couches de ſubſtances qui n'ont pas été altérées par le feu. Voilà comment des corps organiques marins ont pu ſe trouver quelquefois au milieu de ces couches de Laves, entiers & bien conſervés, ou noircis par quelque ſubſtance bitumineuſe ou ochracée qui accompagne ces Laves décompoſées. Voilà comment ont pû ſe former dans les Montagnes, des couches de cendres & de ſables volcaniques, ou des couches de cailloux roulés volcaniques, & comment ſur ces cailloux a pu ſe former une couche de Lave qui s'eſt enſuite criſtalliſée en grandes pyramides. Voilà enfin, comment des Montagnes ſéparées, ou des Chaines ſuivies de Montagnes, & des Diſtricts montagneux ont pu être compoſés de couches régulières de Laves diverſes, ſans porter les marques des

ra-

ravages que cauſe le feu, ni les caracteres des vrais Volcans. Tous ces phénomènes viendroient d'une Lave décompoſée & recompoſée, ſans perdre ni l'apparence, ni les caracteres, ni les propriétés de ſa premiere origine; d'une Lave qui dans ſon état de diſſolution auroit pû ſe mêler avec d'autres ſubſtances non brulées, & former des mêlanges ſinguliers, comme de Baſalte & de ſubſtance calcaire. Le feu dans tous ces cas auroit fourni la matière première, les eaux l'auroient arrangée.

D'après ce principe il faudroit diſtinguer deux ſortes de Laves. L'une *primitive*, *originaire* & *immédiate*, qui a brulé ſur les lieux où on la trouve encore de nos jours, ſans avoir été déplacée, ſoit que le feu ſe ſoit allumé dans la Montagne lorsqu'elle étoit encore ſous les eaux, ſoit que cet accident ſoit arrivé lorsqu'elle étoit à découvert. Le feu dans ces endroits a laiſſé viſiblement les marques de ſes desordres & de ſes ravages. L'autre eſt une Lave *transportée*, une Lave *ſecondaire* qui vient de la première & qui a été miſe en diſſolution par les eaux de la mer qui en ont fait des dépots & des couches, & qui en ont couvert avec régularité des Pays entiers. Cette diſtinction ſeroit néceſſaire pour pouvoir bien rendre raiſon des différents phénomènes qu'on obſerve dans les *Montagnes volcaniques*.

On ne ſauroit autrement expliquer comment des Diſtricts entiers & conſidérables de Montagnes compoſées de ſubſtances qu'on regarde comme une Lave, ſe ſont formés par couches régulières, ſuivies, & qui s'étendent ſans interruption d'une vallée dans une Montagne, & de cette Montagne dans une autre voiſine. De cette nature ſont quelques diſtricts de la Boheme ſitués dans le Cercle de Saaz, près de Podhorſam, & entre Walſch & Buchau. Il ſont de pluſieurs milles d'Allemagne d'étendue, & ne ſont compoſés que de Baſalte. (e) Comment peut-on rendre raiſon de ce phénomène par le feu, & par une *conflagration locale?*

A l'idée que les phénomènes dont nous parlons, puiſſent avoir été enfantés par une Lave diſſoute & transportée, ce qui n'eſt pas deſtitué de vraiſemblance, nous en ferons ſuccéder une autre. Ce changement d'une couche de ſubſtance marine en ſubſtance brulée & volcanique, qu'on attribue

(e) *Charpentier, Mineralogiſche Geographie der Churſächſiſchen Lande.* Leipzig 1778. pag. 411.

bue à une *ignition*, à une *conflagration locale*, n'auroit-il pû ſe faire, dans l'intérieur d'une Montagne, ſans le concours d'aucun feu réel? N'auroit-il pu être effectué par une transmutation inſenſible qui a été l'ouvrage des ſiécles, & qui n'a point dérangé dans les différentes ſubſtances, déja dépoſées, cet équilibre par le quel elles doivent reſter à leur place, & conſerver leur arrangement & leur ordre primitifs, tel par exemple qu'un morceau de bois qui ſe change en pierre? C'eſt dans ces changements ſurprenans que conſiſtent ſouvent les grandes opérations de la Nature. Dans les Montagnes par couches marines, ces changements ont pu avoir lieu ou lorsqu'elles étoient encore ſous les eaux, ou lorsqu'elles étoient à découvert.

On peut trouver dans différens corps naturels, des preuves propres à nous convaincre que la Nature peut effectuer ſans feu ces transmutations miſtérieuſes. On trouve quelquefois au milieu du Sel Gemme des morceaux de bois réduits en un charbon ſemblable à celui qu'on fait par le moyen du feu. Cependant la Nature n'a nullement employé le feu pour produire ce charbon. (f) Le Schœrl ſe forme dans les ſubſtances embraſées qui deviennent Laves. Cependant on en trouve dans de pierres & dans de Filons métalliques où la Nature ne paroit nullement avoir employé le feu, & dans des endroits où l'on n'obſerve aucune trace de ſes effets ordinaires. La Nature calcine ſans feu réel des ſubſtances pierreuſes calcaires; on en a un exemple dans les coquilles foſſiles calcinées. Dans bien de ſubſtances & de criſtalliſations que nous tachons d'imiter, nous avons beſoin du feu, tandis que la Nature en forme tranquillement les Originaux dans des creux & dans des Filons qui ne portent aucun veſtige d'incendie. C'eſt produire les mêmes effets par des voyes oppoſées. Le bouillonnement ou la fermentation de quelques Fluides minéraux eſt un effet de leur chaleur interne; cependant il y a dans la Nature des Fluides qui bouillonnent & qui fermentent, ſans aucune chaleur intérieure.

Abandonnons cette idée pour en examiner une autre. Admettons que la Nature, dans le cas dont il s'agit, n'ait opéré aucune transmutation lente, aucun changement d'une ſubſtance en une autre qui reſſemble à une Lave.

Ne

(f) *Brückmann Centur. 2. Epiſt. itiner. pag.* 583. 589. & Mr. *de Fichtel*, *Beytrag zur Mineralgeſchichte von Siebenbürgen.* Nürnberg 1780, Part. ſeconde pag. 66.

Ne pourroit-elle pas former immédiatement & directement, & par voye humide, des ſubſtances qui reſſemblent à des Laves, ſans l'être & ſans l'avoir jamais été? Il y a en Saxe une pierre qui peut avoir différentes couleurs, à la quelle on donne le nom de *Pechſtein.* (*Pierre de poix*; ou, *Pierre qui reſſemble à de la poix.*) L'on en trouve particulierement dans les environs de Meiſſen, de Keſſelsdorf, de Bräunsdorf &c. (g) Elle eſt luiſante dans ſa fracture, comme de la poix, reſſemble dans cette même fracture à une ſcorie, ou à une ſubſtance vitrifiée, & a tous les caracteres & toutes les proprietés d'une Lave, celle ſurtout de ſe vitrifier tout de ſuite dans le feu. (h) Pluſieurs Minéralogiſtes l'ont priſe en effet pour une Lave. Cette apparence *volcanique* a porté même pluſieurs habiles Chymiſtes à faire des eſſais ſur cette pierre. Ils prouvent qu'elle n'eſt point une Lave. (i) On la trouve en Gallets ou Cailloux roulés, & elle forme auſſi quelquefois des couches horizontales & conſidérables dans l'intérieur des Montagnes.

Ce Fait peut ſervir à nous faire connoître qu'on n'a pas encore un caractére aſſûré & déterminé pour diſtinguer les vraies Laves des ſubſtances qui ne le ſont pas. On veut qu'on reconnoiſſe une Lave à ſon aſpect extérieur & à la facilité avec la quelle elle fond par elle même & ſe vitrifie dans le feu. Mais le *Pechſtein* auroit ce caractere exterieur & cette proprieté, ſans être une Lave. Les eſſais chimiques mêmes peuvent-ils ſuffire à démontrer quelles ſont les ſubſtances terreſtres qui ont été enfantées par le feu, & à les diſtinguer de celles qui ont tiré leur origine des eaux? Ne pourrions-nous pas être induits en erreur par cette voye? Ces productions d'origine diverſe ne pourroient-elles pas, dans certaines manieres de procéder, enfanter les mêmes effets? Et peut-on avancer qu'une production qui a été autrefois altérée par le feu, donne toujours à l'eſſai un réſultat particulier qu'on ne ſauroit obtenir par aucune voye d'une production qui doit ſon origine aux eaux? Il faut éviter la paſſion des Siſtemes. Ceux qui attribuent tout

(g) *Pœtzſch, ausführliche mineralogiſche Beſchreibung der Gegend um Meiſſen. Dresden* 1779. pag. 36 - 64. où l'on trouvera tout ce qui a rapport à l'Hiſtoire naturelle de cette pierre.

(h) *Charpentier*, dans l'Ouvrage déja cité, *Mineralogiſche Geographie &c.* pag. 62. & ſuiv.

(i) *Pœtzſch*, dans l'Ouvrage déja cité pag. 50.

tout au feu, ne trouvent que les traces du feu dans leurs eſſais, & ceux qui veulent que les eaux ayent tout arrangé ſur le Globe, ne voyent que des ſubſtances qui leur doivent leur origine. Ces deux opinions ont été déja ſoutenues tour à tour. Celle qui admet partout du feu, ſemble régner de nouveau de nos jours. Rien n'eſt plus commun que des Naturaliſtes enthouſiasmés de Volcans. J'ai eu occaſion d'en connoître qui croyant avoir levé le voile qui couvre les myſteres de la Nature parcequ'ils ſavoient trouver les marques des Volcans dans chaque pierre & dans chaque Mine quelle qu'elle pût être, paroiſſoient moins Minéralogiſtes que Charlatans de la Minéralogie. C'eſt ainſi qu'en Hiſtoire naturelle, comme dans toutes les autres Sciences, il y a eu des opinions de mode & de bel air qui n'ont eu vogue que pour un certain eſpace de temps. Heureux celui qui ſe borne à obſerver, & qui ſait éviter le défaut de tirer de quelques obſervations, des concluſions générales.

Quoiqu'il en ſoit, je ne crois pas que le *Pechſtein* des environs de Scharfenberg puiſſe ſervir à prouver qu'il y a des ſubſtances terreſtres, qui n'ayant éprouvé que l'action de l'eau, reſſemblent toutefois à des corps qui ont éprouvé celle du feu. Suivant les caracteres de cette pierre, elle pourroit fort-bien être une véritable Lave. On n'eſt pas fondé à l'exclure de la Claſſe des productions ignées, parce qu'on la trouve en grandes couches horizontales. La Lave originaire dont elle vient, auroit pû être miſe inſenſiblement en diſſolution par l'éroſion continuelle des eaux, & être dépoſée enſuite par couches. Mais, dira-t-on, comment cette Lave qui auroit ſouffert une décompoſition, auroit-elle conſervé en ſe dépoſant le luiſant d'une vitrification, tel qu'on l'obſerve dans la fracture de cette pierre? Ceux qui penſent que le Quartz pourroit bien être une ſubſtance formée par le feu, n'admettent-ils pas en même temps que les criſtaux quartzeux ſe ſont formés par des particules quartzeuſes qui ſe trouvoient en diſſolution dans l'eau, & qui ſe ſont dépoſées? Comment ces criſtaux auroient-ils conſervé le luiſant de la vitrification du Quartz dont ils tirent leur origine par une décompoſition?

Cherchons donc encore une ſubſtance qui reſſemble à une Lave ſans l'être. Il y a une reſſemblance presque parfaite entre le *Schiſte corné* & le *Baſalte*, tant par leur aſpect extérieur que par leurs principes conſtitutifs.

tifs. (k) Les Minéralogiſtes les plus verſés ont ſouvent de la peine à diſtinguer l'un de l'autre. On les trouve tous les deux en maſſe ſans forme, ou en grandes colonnes à quatre ou cinq côtés. Tous les deux compoſent des Montagnes entieres, & quelquefois des diſtricts aſſez étendus. Cependant on attribue l'origine du *Schiſte corné* à l'eau, & celle du *Baſalte* au feu.

Au milieu de cette reſſemblance, comment peut-on être aſſuré que l'un & l'autre doivent conſtamment leur origine aux cauſes différentes & oppoſées qu'on leur attribue? Je crois qu'on admet trop généralement que tout Baſalte doit ſon origine au feu. Lorsqu'on rencontre cette eſpèce de pierre dans une étendue conſidérable de Pays; lorsqu'elle y forme le ſol des Plaines, des Vallées & des Montagnes d'une maniere réguliere, comme nous venons d'en rapporter des exemples; lorsqu'on ne remarque pas dans cette étendue de Pays les ravages ordinaires du feu ni les marques des Volcans, comme des *Craters* ſur le ſommet des Montagnes, des crevaſſes ſur leur pente, & des amas confus de Scories, de Vitrifications, de Pierres-ponces, & de Laves, n'eſt il pas raiſonnable de ſuppoſer que le Baſalte eſt dans ce cas une production de l'eau, comme le Schiſte corné au quel il reſſemble, & comme toutes les autres ſubſtances qui doivent leur origine à l'eau? Ou bien, n'eſt-on pas forcé alors de penſer que ſi le Baſalte a été Lave d'origine, les eaux par leurs éroſions l'ont miſe en diſſolution & l'ont dépoſée enſuite par couches? On appliqueroit trop mal les Loix du feu à un Pays d'une conſtitution & d'une ſtructure ſemblables, tandis qu'en abandonnant dans ce cas l'opinion que le Baſalte ſoit une Lave qui a brulé & qui s'eſt formée dans l'endroit où on la trouve, l'explication de ce Fait & de ce phénomene deviendroit naturelle.

Ces conſidérations doivent nous confirmer de plus en plus dans l'opinion, que les moyens qu'emploit ou que peut employer la Nature dans la formation des ſubſtances terreſtres & que ceux dont elle ſe ſert pour changer l'une en l'autre, ſont très-variés, & qu'elle parvient ſouvent au même but par des voyes diverſes. C'eſt ce qui rend les Régles générales ſi chan-

 celan-

(k) *Pott* qui fit des eſſais chymiques ſur le *Baſalte*, dit que cette pierre reſſemble par ſes parties conſtituantes à un *Schiſte argilleux & ferrugineux. Fortſetzung derer chymiſchen Unterſuchungen* 1751. pag. 63.

celantes en Hiſtoire naturelle. Dans le cas dont il s'agit, il faut être attentif à diſtinguer, autant que cela eſt poſſible, les vraies Laves, des ſubſtances qui leur reſſemblent, ou de celles qui ayant été Laves d'origine, ont été décompoſées par des viciſſitudes poſtérieures ſans perdre leur aſpect extérieur de Lave, & ont été entrainées & dépoſées enſuite par les eaux. Pour bien juger de ces ſortes de phénomènes, aux quels on donne le nom de *volcaniques*, parce qu'on les croit uniquement enfantés par le feu, il faut les combiner avec les effets ordinaires de cet élément, & avec ceux que produiſent les eaux. Il eſt important d'examiner ſi ces deux élémens ont agi ſur les ſubſtances ſéparément ou enſemble, diſtinguer les temps dans les quels ils ont pu agir, & déterminer d'après un nombre de circonſtances appropriées & naturelles, ſi c'eſt plûtôt l'un-que l'autre qui a pu occaſionner un phénomène donné. La Nature marche pour nous dans un Labyrinthe dont nous ne connoiſſons que les détours les plus extérieurs & les moins embrouillés. Elle en parcourt les ſentiers les plus cachés dans les quels nous ne pénétrerons jamais; & ſe montrant de temps en temps à nos yeux pour nous échapper & pour nous donner le change, nous croyons la ſuivre dans ſa marche.

Si, comme nous venons de le voir, les phénomènes que préſente le Baſalte ſans forme, peuvent à juſte tître faire douter qu'il ait été formé par le feu, on trouve également des raiſons pour douter qu'il puiſſe être immédiatement redevable de ſon origine a cet élément lorsqu'il eſt formé en grandes colonnes. Les Montagnes qui portent intérieurement ou extérieurement des amas de Baſalte en colonnes, paroiſſent ſouvent propres à faire naître ce doute. On ne ſauroit expliquer d'une manière naturelle les phénomènes qu'elles nous offrent qu'en ayant recours à quelques unes des conjectures qu'on vient de propoſer. L'intérieur de ces Montagnes eſt ſouvent régulierement formé, & les marques ordinaires des Volcans ne s'y manifeſtent nulle part. Ces grandes colonnes de Baſalte compoſent quelquefois elles-mêmes des couches dans l'intérieur d'une Montagne, & ſe trouvent même enfermées ſouvent entre deux couches régulieres de ſubſtances ſans forme. Si ces colonnes dans cette ſituation étoient l'effet d'un feu local, comment cet élément n'auroit-il pas porté le desordre dans la couche ſur la quelle elles repoſent, ou renverſé celle qui les recouvre?

D'un

D'un autre côté l'étendue conſidérable des grandes colonnes baſaltiques qu'on trouve dans une Montagne, leur poſition, la continuité & la liaiſon réguliere qu'on remarque ſouvent entr'elles, ne permettent pas de penſer qu'elles puiſſent s'être formées toujours de la matière ſortie d'un Volcan dans ſes éruptions & dans le temps qu'elle ſe refroidit. Cette matière, dans ces éruptions, coule ordinairement vers le bas de la Montagne où elle s'entaſſe: par conſéquent on ne devroit trouver en abondance des colonnes de Baſalte qu'au pied d'un Volcan qui s'eſt éteint. Mais on trouve des ſommets conſidérables de Montagnes qui ſont farcis de cette eſpèce de colonnes, ſans qu'on remarque même entr'elles aucune cavité, aucune caverne, aucune voûte. Ces cavités & ces voûtes ſont un caractére ſi eſſentiel des ſommets des vrais *Volcans actuels* de nos jours, qu'on a lieu de croire qu'il eſt arrivé ſouvent que ces voûtes, s'agrandiſſant toujours d'avantage par la voracité du feu, le ſommet s'eſt à la fin écroulé, le Volcan s'eſt éteint, & a laiſſé quelquefois à découvert, dans l'endroit où étoit la baſe de la Montagne, ou un Lac, ou un terrein uni qui eſt auſſi voûtè dans ſon intérieur.

Le Baſalte en colonnes a une grande affinité avec le *Trapp* des Suédois, tant par ſes parties conſtitutives que par toutes ſes autres proprietés. Les réſultats chimiques de l'une & de l'autre pierre ſont près ques entièrement les mêmes. (1) Cependant la ſituation du *Trapp* dans les Montagnes de la Suéde fait évidemment connoître que cette pierre n'eſt point une production volcanique.

Il paroit donc qu'on n'a pas encore de preuves aſſez fortes ni aſſez convaincantes pour regarder inconteſtablement les amas de grandes colonnes de Baſalte, comme une criſtalliſation réſultée d'une matière fondue par le feu qui s'eſt criſtalliſée en ſe refroidiſſant. On a peut-être trop légerement cenſuré juſqu'à préſent ceux des Naturaliſtes qui ont douté que ces colonnes puſſent

 ve-

(1) *Bergmann* dans les nouveaux Mémoires de l'Académie d'Upſal qui ont pour tître, *Nova Acta Regiæ Societatis Scientiarum Upſalienſis. Vol. III.* Le *Trapp* a la proprieté de ſe fendre naturellement en grands prismes tetragones propres à en faire des dégrés d'éscalier, d'où lui vient le nom de *Trapp*, *Eſcalier*. Il reſſemble auſſi par cette proprieté au Baſalte en colonnes qui eſt en prismes polygones, & il y a des payſans qui font auſſi des dégrés d'eſcalier avec des morceaux de colonnes de Baſalte.

venir d'une ſubſtance vomie par un Volcan pareil à ceux que nous connoiſſons. Ne pourroit-on donc pas admettre que ſi la ſubſtance du Baſalte a été d'origine une Lave, elle s'eſt décompoſée, que les eaux l'ont entrainée ailleurs en particules déliées & qu'elles l'ont dépoſée; qu'elle s'eſt criſtalliſée enſuite par voye humide, & qu'il en eſt réſulté des criſtaux extraordinaires, parce que dans ſon origine elle avoit reçu du feu une modification & des proprietés par les quelles elle différoit des autres ſubſtances qui n'avoient jamais été expoſées à l'action de cet élément? De là encore cette eſpéce de criſtaux de *Schirl* (ou *Schœrl*) qu'on trouve quelquefois dans l'intérieur de ces colonnes & qui ont dû ſe former après que cette Lave décompoſée avoit été dépoſée par les eaux, dans le temps que toute la maſſe du Baſalte alloit ſe criſtalliſer en grandes colonnes. Comme on ne penſe pas communément que les eaux de la Mer ayent pû dépoſer par couches régulières des Laves en diſſolution, & qu'elles ayent pu les porter par cette voye à une criſtalliſation, de là vient qu'on a pretendu que toutes les Laves avoient dû néceſſairement bruler dans les endroits où on les trouve. Les grandes colonnes de Baſalte ſervoient même à confirmer cette opinion, puisqu'on ne pouvoit jamais ſuppoſer qu'elles euſſent été transportées tout formées d'un endroit dans l'autre, & qu'en admettant qu'elles duſſent leur origine au refroidiſſement d'une ſubſtance fondue, il falloit néceſſairement ſuppoſer, que leur ſubſtance ſe trouvât toujours dans ſon lieu natal. De là une concluſion générale que toute Lave a brulé en place.

Ce ſont-là quelques unes des réflexions que m'ont donné lieu de faire les Montagnes compoſées à la fois de ſubſtances volcaniques & de ſubſtances marines naturelles qui ſe ſuccédent alternativement & qui ſont diſpoſées les unes & les autres par couches régulières. Les mêmes doutes & les mêmes raiſons peuvent valoir pour celles de ces Montagnes qui ſont entièrement & régulierement compoſées de couches horizontales & paralleles de Laves différentes. On prétend encore que les Montagnes de cette derniere eſpéce ayent été formées d'origine par les eaux de la Mer & qu'un vrai feu ſoit venu enſuite convertir en Laves toutes les couches dont elles étoient & dont elles ſont encore compoſées, ſans en altérer en aucune manière ni la poſition, ni la direction ni la régularité originaires & primordiales. Mais je ré-

pète

pète qu'il eſt bien difficile de comprendre ce phénomène en voulant l'expliquer par un *feu local*. Comment? Un feu réel qui embraſe une Montagne entière, dans toute ſon épaiſſeur, ſoit à la fois, ſoit par parties & à différentes repriſes, en dénaturant les ſubſtances qui la compoſent, ne doit pas les mêler, les confondre, les renverſer! Et l'on devra regarder comme fort naturel qu'après l'extinction du feu, cette Montagne conſerve les mêmes caractères réguliers qu'elle portoit avant l'embraſement! La dénomination de *volcaniques* dont on ſe ſert trop généralement pour déſigner ces ſortes de Montagnes, pourroit bien ſervir à entretenir une erreur.

CHAPITRE IV.

Montagnes dans les quelles ſe ſont allumés de vrais feux: elles différent des Montagnes volcaniques précédentes.

Tandis qu'on régle & qu'on dirige, ſelon qu'on en a beſoin, les effets du feu dans les Montagnes précédentes; tandis qu'on fait même reſſembler ces effets aux effets produits par les ſédimens tranquilles des eaux, on eſt pourtant obligé d'admettre, comme on l'admet, que le feu qui s'allume dans l'intérieur d'une Montagne, y cauſe les bouleverſemens le plus extraordinaires. Ce ſont ces bouleverſemens qu'il faut mettre ſous nos yeux. Lorsqu'un feu ſouterrein vient s'allumer dans l'intérieur d'une Montagne originairement formée par les eaux d'un Océan & par couches diverſes, elle porte toujours des marques manifeſtes de cette conflagration.

Le feu comme on l'a déja remarqué, peut s'allumer dans l'intérieur de tous les différens Genres de Montagnes, ſoit que ce phénomène ſe manifeſte dans l'intérieur des plus hautes que nous connoiſſions, & que la plûpart des Naturaliſtes regardent comme *primitives;* ſoit que ce feu brule dans les entrailles d'autres Montagnes moins hautes, & compoſées de couches de ſubſtances diverſes. Dans ces dernieres, le feu a dû néceſſairement en renverſer l'ordre, la ſymmétrie & l'arrangement. Cette conflagration a pû ſe faire & naître dans des circonſtances diverſes; ou lorsque ces Montagnes étoient encore ſous les eaux de la Mer, & que leurs couches étoient plus ou moins molles, & plus ou moins conſolidées, ou lorsque les eaux s'étant retirées, avoient laiſſé ces Montagnes tout-à-fait à découvert. De ces circonſtances différentes ont dû néceſſairement naître des effets divers. Une obſervation aſſez particuliere nous a appris, que les Volcans actuels & allumés, généralement parlant, ne ſe trouvent que dans des Montagnes ſituées près des rivages de la Mer, ou dans des Isles qui ne ſont pas éloignées de Terre-ferme. D'où l'on conclud, avec quelque fondement, que l'eau de la Mer pourroit bien contribuer aux effets terribles des Volcans, & peut-être auſſi à leur aliment. C'eſt également remarquable, que les tremble-

mens

mens de terre exercent beaucoup plus ſenſiblement leurs funeſtes ravages dans des endroits ſitués près de la Mer.

Lorsque ce feu inteſtin allumé dans l'intérieur d'une Montagne s'eſt fait jour à travers les pierres ou les couches ſupérieures, jusqu'à ſe manifeſter au dehors par un *Crater* ſitué à ſon ſommet; lorsque cette Montagne vomit par ce *Crater* ou par d'autres fentes, des ſubſtances de nature diverſe que ce feu a fondues ou arrachées de ſon intérieur, il en réſulte un *Volcan actuel viſible*, comme on en connoit pluſieurs de nos jours. (m) Les effets de ces ſortes de Volcans ſe manifeſteront viſiblement ſur la ſurface extérieure de la Montagne qui par ce moyen changera d'aſpect. Les éruptions réitérées la couvriront à la longue de bandes & d'amas de Laves irrégulierement placés les uns au deſſus des autres, & elle prendra de cette maniere un aſpect volcanique. Ce qui dans cet événement pourra échapper à la voracité & à la violence du feu, conſervera ſa poſition primitive, & les traces de la formation primordiale de la Montagne. A ces veſtiges que le feu n'aura pû ni déranger, ni altérer, on reconnoîtra que la Montagne a exiſté avant la conflagration, & l'on pourra s'appercevoir que l'opinion de ceux qui veulent en général que toutes les Montagnes doivent leur origine au feu, n'eſt nullement fondée; car toutes les obſervations nous apprennent qu'il y a des Volcans parce qu'il y avoit des Montagnes.

Lorsque le feu s'eſt allumé dans le ſein d'une Montagne, & qu'en ſe faiſant jour à travers quelques couches ſupérieures de pierre calcaire ou d'argille, il n'a pû les percer entièrement, on peut appeller cette Montagne un *Volcan caché*. Le feu a intérieurement briſé, renverſé, & altéré ces couches. L'air qui étoit néceſſaire pour ſon aliment a pu s'y introduire de différentes manieres & par des routes qui nous ſont inconnues. La Lave fondue, en s'inſinuant dans les fentes & dans les crevaſſes des couches, a pû agglutiner des débris de ſubſtance calcaire. De là ont pris naiſſance des marbres mêlés avec des débris de Laves, ou des Laves pêtries avec des morceaux de marbres; & parce moyen ont pû naître des amas de ſubſtances nou-

(m) Au commencement du ſecond Chapître on a parlé des circonſtances & des phénomènes qui caractériſent un *Volcan actuel viſible.*

nouvelles. Des morceaux d'une couche inférieure ont pû être élevés au milieu d'une couche ſupérieure, & des portions d'une ſupérieure s'écrouler au milieu d'une inférieure. Ce feu s'étant enſuite éteint, a laiſſé dans l'intérieur de cette Montagne, outre ces desordres, des amas de ſcories & de vitrifications. Mais n'ayant pû porter ſes ravages jusqu'à percer la Montagne, celle-ci a extérieurement conſervé l'apparence de ſa premiere origine & de ſa premiere formation.

On trouve beaucoup de Montagnes qui étoient anciennement des Volcans actuels qui enſuite ſe ſont éteints. Des événemens poſtérieurs à cette extinction ont pû cauſer de nouveaux changemens à ces Montagnes autrefois Volcans. Les Laves expoſées à l'action de l'athmoſphere ont pû ſe décompoſer & devenir à la longue des terres fertiles propres à la culture des plantes. Le *Crater* du Volcan a pû ſe combler & la ſurface de la Montagne a pû nous cacher les traces de cette cataſtrophe paſſée.

L'étude des *Volcans éteints*, comme le dit avec raiſon Mr. le Chevalier Strange, (n) eſt plus propre à nous faire connoître les ravages que cauſe le feu dans ces Montagnes & les proprietés & les ſingularités des Volcans, (o) que

(n) Dans l'Ouvrage cité pag. 52.

(o) On doit à la Solfatare qui eſt un Volcan presqu'éteint, la découverte que les Laves de nature ſiliceuſe, expoſées aux vapeurs de l'acide ſulphureux, ſe changent en argille, & que par la même raiſon l'argille cuite, expoſée aux mêmes vapeurs, redevient molle & regagne ſa ténacité. Mr. le Chevalier Hamilton qui a publié des obſervations ſur les Volcans, dans ſon magnifique Ouvrage qui a pour tître *Campi Phlegraei*, *ou Obſervations ſur les Volcans des deux Siciles. Naples* 1776, à l'explication de la Planche 43, dit qu'il communiqua cette découverte à la Societé Royale de Londres, dans une Lettre du 5. Mars 1771, qui eſt inſérée dans les *Transactions philoſophiques*. Il ajoute, en forme de reproche, que *Mr. Ferber Naturaliſte Suédois qui fut à Naples l'année* 1772, *avoit publié cette découverte comme ſienne propre, dans une de ſes Lettres à Mr. de Born, ſur le ſujet de l'Hiſtoire naturelle d'Italie.* Mr. Ferber eſt un des plus célébres Minéralogiſtes de notre ſiécle. J'ignore s'il s'eſt donné pour Auteur de cette découverte. Je ne puis m'empêcher de rapporter à ce ſujet un paſſage d'une Lettre de Mr. Bovi Profeſſeur de Naples, adreſſée à la feu célébre Laura Baſſi, & qui eſt à la tête d'une Diſſertation du P. Minaſi imprimée en 1775. On y dit; „ *Ce n'étoit point encore une choſe décidée par le fait auprès des Naturaliſtes, ſi outre les Laves du Véſuve qui ſont changées en argille à la Solfatare de Puzzolo*, comme les a fait voir notre ami Don Joſeph Vairo, *cette vitrification volcanique qu'on appelle* Lapis obſidianus, *ou le verre même artificiel, ne ſeroient pas ſujets au même changement & à la meme mé-*

que ne le ſont les Volcans mêmes actuels & brulans. On peut pénétrer dans leur intérieur, en ſuivre les traces, en examiner commodément les desordres, les voûtes, les cavités, les mêlanges des ſubſtances, & porter quelque jugement ſur leur marche & ſur leur profondeur. Ceux qui penſent, que s'ils pouvoient voir un Volcan, ſeroient plus en état de raiſonner ſur la nature des Montagnes qui vomiſſent du feu, ſe trompent en grande partie. Le feu & la fumée permettent à peine d'approcher du *Crater* de ces Volcans en action. On n'y parvient que par un tas de Laves, de Cendres & de Sables volcaniques incommodes. On marche ſur du Soufre & ſur des Sels. On voit ſortir du *Crater* des bouffées de flammes & de fumée. Toutes ces circonſtances ne ſont pas fort inſtructives. Elles n'apprennent rien du méchanisme du Volcan dans les entrailles de la Montagne, ce qui eſt l'eſſentiel des connoiſſances de ce genre. On quitte tout auſſi éclairé qu'on l'étoit, le Volcan qu'on a viſité, & il ne reſte d'ordinaire que la vanité de pouvoir dire que l'on a été ſur les bords de ſon *Crater*.

J'ai été deux fois ſur le Véſuve, (p) & j'avouerai qu'en le quittant j'ai toujours été fort mécontent de moi-même, ne voyant pas comment ce que je venois de voir, pût ajouter quelque choſe à la doctrine des Volcans. C'eſt ſans doute un ſpectacle agréable & terrible que celui d'un Volcan en fureur, de l'entendre mugir dans ſes entrailles & cauſer des tremblemens de terre locaux, de le voir remplir l'air de feu & de fumée, enfanter les éclairs & le tonnerre, (q) comme dans les orages ordinaires, lancer des pierres, des

métamorphoſe. C'eſt le P. Minaſi qui fit cette nouvelle découverte, car il trouva à Lipari, dans la Grotte de Diane, le Lapis obſidianus *changé en argille, & une Urne lacrymatoire dont le verre, du côté qui touchoit la terre, dans un ancien tombeau, avoit ſubi le meme changement.* On ne comprend pas comment ici Mr. le Profeſſeur Bovi, en parlant de la découverte du changement des Laves ſiliceuſes en argille glu ineuſe, au lieu de citer Mr. le Chevalier Hamilton, cite Mr. Vairo. Voudroit-il faire entendre que ce dernier a eu quelque part à cette découverte? Les Anglois, les Suédois, & les Italiens ſe diſputeroient-ils donc l'honneur de cette découverte? Je laiſſe réligieuſement cet honneur à celui au quel il appartient.

(p) Dans les derniers jours du mois de Février 1776. La Lave de l'éruption qui venoit de ſe faire, étoit encore rouge.

(q) C'eſt une obſervation intéreſſante que celle qu'on a faite ſur la fumée des Volcans, ſavoir, qu'elle contient toujours une portion de matière électrique & de l'air phlogiſtique. Mr. le Che-

ſables, des cendres & de l'eau, & vomir tout à-coup un torrent de Lave rouge & fondue. Mais ce ſpectacle n'eſt que grand & terrible pour celui qui peut le contempler avec tranquillité. Pour pouvoir ſe promettre de faire quelques progrès ſur ce ſujet, il faut des obſervations plus particuliéres que ne peuvent être celles qu'on peut faire dans une ſimple excurſion ſur la ſurface extérieure de la Montagne, ou dans le moment orageux d'une éruption.

Pluſieurs réflexions peuvent ici ſe préſenter à l'eſprit du Naturaliſte. Il faudroit pour premier objet de recherche, tacher de déterminer de quel genre & de quelle nature eſt la Montagne qui renferme le Volcan, en cherchant le moyen de découvrir les indices de ſa formation primitive, & de ſa ſtructure primordiale, avant que le feu s'allumât dans ſon intérieur. Cette recherche feroit connoître ſi cette Montagne eſt formée ou non, par couches, & ſi ſon intérieur eſt traverſé par des Filons métalliques; elle nous montreroit les terres, les pierres ou les roches dont ſont compoſées ces couches, & nous mettroit au fait de la nature des Métaux & des autres ſubſtances minérales contenues dans ces Filons. Par le moyen de ces connoiſſances, on parviendroit à diſtinguer dans toute Montagne qui eſt un Volcan actuel, les *ſubſtances naturelles* de la Montagne, ſavoir, celles qui n'ont pas encore été altérées, défigurées, ou changées par le feu, des ſubſtances brulées ou fondues qui ont été vomies par le Volcan, qu'on appelle en général *Productions* ou *ſubſtances volcaniques*, ou *Laves*, & qui doivent ſe trouver en abondance dans les entrailles de la même Montagne.

Mais, dira-t-on, il eſt impoſſible de faire cette recherche. L'intérieur d'une Montagne qui renferme un Volcan actuel peut être entièrement compoſé de ſubſtances volcaniques. Les forces humaines ne ſuffiſent pas pour parvenir aux profondeurs aux quelles ſe trouvent les terres, ou les pierres, ou les roches naturelles qui ſe ſont formées en même temps que la Montagne, & qui n'ont pas encore été altérées par le feu. On a trouvé, par exemple,

---

Chevalier Hamilton dans l'Ouvrage déja cité *ſur les Volcans des deux Siciles*, dit à la page 87, que cette matière électrique de la fumée des Volcans ſe manifeſte dans le temps des grandes éruptions, & qu'au milieu d'elle ſe forment des feux, des éclairs, & des tonnerres qui ont été quelquefois funeſtes aux habitants du voiſinage du Volcan.

ple, des couches de Laves ſous les fondemens de la Ville de *Pompeji*, enterrée elle-même par des Laves. Il s'enſuivroit que la connoiſſance des *ſubſtances naturelles*, contenues encore dans les entrailles & dans les profondeurs d'une Montagne qui eſt un Volcan actuel, ne pourroit être puiſée que dans les ſubſtances mêmes qui ſont jettées au dehors par le Volcan dans ſes éruptions. Car il arrive alors qu'au milieu des Laves & des Cendres volcaniques vomies par le Volcan, on trouve quelquefois, mais aſſez rarement, des ſubſtances qui n'ont nullement été changées par le feu, & qu'avec des débris de pierres, ou embraſées, ou à moitié calcinées, ou fondues, le même Volcan en a lancé auſſi des débris & des maſſes qui ſont encore dans leur état naturel. Ce n'eſt que par cette ſeule voye, ajoutera-t-on, qu'on peut parvenir à juger de la nature des ſubſtances primitives & naturelles qui compoſoient la Montagne avant ſa conflagration, & qui ſe trouvent encore dans cet état, dans les endroits de la Montagne où le feu n'a pas encore pû atteindre, ni exercer toute l'étendue de ſon activité.

Je ne nierai point que l'état actuel d'un Volcan embraſé ne puiſſe rendre ſouvent impoſſibles ces ſortes de recherches. Mais a-t-on aſſez d'obſervations, & aſſez d'expérience pour prouver que ces recherches ſeroient toujours inutiles? Ne pourroit-il pas y avoir dans la Montagne du Volcan quelques endroits peu recouverts de Laves? Ne pourroit-on pas parvenir par quelques fouilles à y mettre à découvert les ſubſtances *naturelles?* Enfin ne pourroit-on pas haſarder quelquels tenatives dans une Montagne qui renferme un Volcan, & faire avec prudence des excavations & des percemens ou vers la baſe de cette Montagne, ou dans des endroits plus ou moins éloignés du feu, ou dans la Plaine contiguë? La crainte que ce travail n'enfante un plus grand malheur, eſt ſans doute la cauſe qui empêche de faire des tentatives à ce ſujet. Mais ne devroit-on pas être animé du deſir de mieux connoître ces grands phénomènes de la Nature? Quoique tant de milliers de Particuliers, de Phyſiciens, & de Savans, depuis tant de ſiécles, ayent expreſſément fait des excurſions ſur le Véſuve, & qu'ils ſoient montés ſur le ſommet de ce Volcan pour en examiner toutes les circonſtances, quelle découverte importante, quels progrès a-t-on faits dans la doctrine des *Volcans allumées?* On ne trouve guéres à Naples que des conducteurs qui me-

nent les Etrangers ou ſur la Platteforme de ce Volcan, ou ſur les bords de ſon *Crater*. On n'en trouveroit guéres pour aller viſiter autour de ce Volcan des endroits moins élevés & moins défigurés par les éruptions, mais peut-être plus inſtructifs, en ce qu'ils ſeroient plus propres à donner une idée de la formation primitive de la Montagne, à faire connoître la nature des ſubſtances *naturelles* qui ont été changées en Laves par le feu, & même à conduire à quelques conjectures ſur la cauſe de cette conflagration.

On peut généralement entendre par *Laves* la plus grande partie des *productions des Volcans:* mais on peut donner auſſi à ce nom une acception plus particuliere & plus reſſerrée, comme on le fera bientôt remarquer. Les ſubſtances naturelles, expoſées à la violence du feu d'un Volcan, changent leur apparence extérieure. Selon la violence & la durée de ce feu, ſelon la nature de chaque ſubſtance naturelle à part, ſelon le mêlange fortuit de pluſieurs de ces ſubſtances à la fois, & ſelon d'autres circonſtances extraordinaires, il réſulte de l'embraſement, de la calcination ou de la fuſion de ces ſubſtances naturelles, de nouveaux corps ſinguliers, de leur propre nature, ou terreux, ou pierreux, ou poreux & cellulaires, ou ſolides & compactes, ou ſous la forme d'une ſcorie legére, ou d'un verre, ou d'un émail, ou ſous d'autres apparences. Ainſi on peut partager les ſubſtances d'une Montagne qui eſt devenue un Volcan, en *naturelles*, formées d'origine par la Nature avec la Montagne, & qui n'ont jamais ſouffert l'action du feu; & en *volcaniques*, c'eſt-à-dire, en ſubſtances qui en ont ſouffert l'action à des dégrés divers, & qui ſont, ou triturées, ou calcinées, ou fondues, ou vitrifiées. J'ajouterai ici une courte énumération de ces *ſubſtances* qui ne doit pas paroître déplacée dans un Mémoire qui traite des Montagnes *volcaniques*.

On a 1) des *Terres volcaniques incohérentes* & ſans liaiſon, qu'on appelle ordinairement *Cendres volcaniques*. La *Pozzolane*, la *Terre de Baïra* en Sicile, que quelques Minéralogiſties ont placée ſans aucun fondement parmi les ſubſtances *naturelles* du Régne minéral, ſont de cette eſpéce. On peut placer ici également cette production ſinguliere & ſulfureuſe des environs de Mililli dans la Sicile, à la quelle on donne le nom de *Terre foliacée de Mililli*. On a, 2) des *ſables volcaniques*, communément noirs & ferrugineux:

neux: 3) des *Pierres-ponces:* 4) des *ſcories volcaniques* ſpongieuſes & fort legéres qu'on appelle *ſcories naturelles.* Le nom de *Scories*, ſurtout en Latin, eſt appliqué par quelques Minéralogiſtes à toutes les Productions des Volcans. Mais l'on entend ici plus particulierement par ce nom, des ſubſtances volcaniques fort legéres, poreuſes comme une éponge, & qui ſont comme la craſſe & l'écume d'une ſubſtance en fuſion. Dans ce ſens on donneroit fort mal le nom de *Scorie* à un Baſalte compacte & peſant, ou à une vitrification, ou à un Schirl volcanique criſtalliſé. On a, 5) des *Terres volcaniques* qui ont gagné quelque *cohérence*, mais qui ſont encore plus ou moins legéres; tels ſont tous les *Tufs volcaniques.* Le *Traſs* en eſt une eſpece, & il reſſemble au *Tuf* volcanique ſous le quel eſt enterrée la Ville de *Pompeji* près de Naples. On a, 6) des *Pierres volcaniques* plus peſantes & plus ſolides que le *Tuf*, aux quelles on peut donner le nom de *Laves* dans une acception plus particuliere. Il y en a de poreuſes, comme la pierre de Nieder-Mennich, & de non poreuſes ou compactes, comme les différens Baſaltes criſtalliſés ou ſans forme. Toutes ces *Laves* ſont ordinairement ferrugineuſes. Ce nom eſt encore plus particulierement appliqué à la ſubſtance liquide & rouge qui ſort comme un torrent des entrailles d'un Volcan, dans une de ſes éruptions. On a, 7) des *Demi-vitrifications*, ou des *Vitrifications* entieres, c'eſt-à-dire, des ſubſtances réduites par l'activité du feu en un verre, ou en un émail, qui ſelon le mêlange peut avoir plûtôt une couleur que l'autre; telles ſont ce qu'on appelle ſi improprement *Agate d'Islande*, le *Lux Saphir* des Monts Crapacs ou plûtôt Carpaths & d'autres endroits de la Hongrie, & la *Pierre Obſidienne*, ou *Lapis Obſidianus* de Pline, qu'il ne faut pas regarder comme un Bitume fort dur, comme l'ont fait quelques Minéralogiſtes. Les François lui donnent le nom de *Pierre de Gallinace*, ou, *Laittier des Volcans.* C'eſt avec cette *Vitrification volcanique*, ou *Pierre Obſidienne* que le Pape Ganganelli étoit intentionné d'orner les murailles du *Muſeum* du Vatican. On a, 8) des criſtalliſations, comme le Schirl dont les Laves ſont ſi ſouvent pétries. Enfin on a, 9) différens Sels, du Soufre, du Bitume, des ſubſtances métalliques & ſemi-métalliques fondues, & ſurtout du Fer. Si je mettois la *Platine* au nombre des productions volcaniques, on le trouveroit peut-être étrange.

ge. J'avouerai cependant que j'ai ſouvent penſé que cette production ſinguliere pourroit bien être redevable de ſon origine à quelques Volcans. (r)

Il

(r) Déja en 1778. je trouvai l'occaſion de communiquer cette idée à ſon Excellence Mr. le Comte de Sickingen Miniſtre Plénipotentiaire de S. A. S. Electorale Palatine & de Baviere à la Cour de Verſailles. On lui doit des découvertes ſur la Platine. Il parvint à fondre & à forger des barreaux de cette ſubſtance, & à faire du Fil de Platine. Ce Miniſtre eut la bonté de m'envoyer de Paris le Mémoire qu'il avoit fait ſur ce ſujet. C'eſt une ſuite intéreſſante d'Expériences chymiques qui, à ce qu'on m'aſſûre, paroîtront bientôt traduites en Allemand. Il y prouve que la Platine eſt un Métal parfait & ductile. En accordant que ce Métal dégagé des ſubſtances étrangeres avec les quelles il eſt combiné, puiſſe avoir toutes les propriétés d'un Métal parfait, je n'ai pu toutefois m'empêcher de le regarder dans ſon état d'impureté, c'eſt à dire, dans l'état dans le quel on le trouve, comme une *production volcanique.* Comment, dira-t-on, un Volcan pourroit-il produire un Métal parfait? Ce ſeroit admettre un nouveau Métal qui doit ſa naiſſance à un accident. Mais il y auroit encore bien d'autres queſtions à faire ſur l'origine de cette ſubſtance aux quelles on ne ſauroit guéres donner de réponſe plauſible. Voici la Lettre que j'écrivis de Mannheim à Mr. de Sickingen à ce ſujet, en date du 23. Novembre 1778. „*J'ai beaucoup „de remercîmens à faire à V. E. pour le beau Mémoire ſur la Platine qu'elle a bien voulu me commu- „niquer. Je l'ai lu avec un plaiſir infini, & quoique je ne ſois pas juge trop compétant en matière de „procédés chymiques auſſi délicats que ceux dont il eſt queſtion, j'aurai pourtant l'honneur de vous dire „avec ſincerité que j'ai trouvé que ce Mémoire contient une ſuite précieuſe d'Expériences faites avec une „intelligence infinie & avec toutes les précautions poſſibles. Elles ont dû vous coûter beaucoup de temps & „beaucoup de patience, & il eſt à deſirer que cet Ouvrage paroiſſe bientôt. Il ſera certainement reçu du „Public avec empreſſement & il ne ſauroit manquer de vous faire beaucoup d'honneur. Permettez, Mon- „ſieur, que je vous en félicite. J'ai trouvé dans l'expoſé de vos Experiences, & dans les concluſions que „vous en tirez, une retenue, une délicateſſe & une modeſtie qui font plaiſir. On ne vous reprochera pas „d'avoir donné des Hypothéſes pour des vérités, ce qui plus d'une fois a fait du tort à la Chymie. Vous „vous en êtes tenu à vos réſultats, & vous ne vous êtes permis d'autres raiſonnemens que ceux qui pou- „voient être appüiés eux-mêmes ſur des Expériences. En un mot, la conduite de votre Mémoire fait voir „un homme ſage, circonſpect & très-éclairé. — J'ai trouvé excellente cette indication de l'affinité que vous „faites remarquer entre la Platine & l'Acide marin; d'où vous concluez que par le moyen de quelques cementations „on pourroit peut-être parvenir à la traiter d'une maniere aſſez aiſée. Vous avez très-bien prouvé que cette „ſubſtance n'eſt point du Fer; & vos mêlanges d'Or & de Fer dans différentes proportions, faits dans „l'intention de voir s'il n'en réſulteroit rien de ſemblable à la Platine, ſont fort intéreſſans. Le Public „vous eſt donc redevable de ce que vous lui avez prouvé par une belle ſuite d'Expériences que la Platine eſt „un Métal parfait. Mais cette ſubſtance a-t elle été formée par la Nature d'après ſes Loix générales, „& de la même maniere qu'elle forme tous les autres Métaux? C'eſt une autre queſtion. Pourquoi ne trouve- „t-on cette ſubſtance qu'en petits grains? Pourquoi dans la Plaine, & dans le ſable de quelques rivie- „res? Pourquoi ne l'a-t-on trouvée juſqu'ici que dans l'Amérique Eſpagnole, & pourquoi nous venant*

„*d'un*

Il eſt impoſſible de déterminer quelles ont été les matieres premieres naturelles dont ſe ſont formées ces différentes productions volcaniques, & encore plus impoſſible de déterminer de quelle maniere ont été produites ces Laves & ces Scories naturelles. Pluſieurs Chymiſtes penſent à la vérité avoir fait ces découvertes. Mais la Chymie d'un Volcan peut & doit entierement différer de la Chymie des hommes. Les mêmes matières, avant d'avoir été jettées au déhors de la Montagne, peuvent avoir été cuites, calcinées, fondues à mille & mille repriſes, & pendant pluſieurs ſiécles dans le Volcan, & y avoir ſubi des décompoſitions, ou des modifications extraordinaires par l'eau des pluïes & des neiges, réunie au feu; d'où ont dû néceſſairement naître des ſubſtances que l'Art ne pourra jamais produire, par ce qu'il ne ſauroit employer les mêmes moyens. Nous faiſons tous les jours dans nos Fourneaux des Scories & des Compoſitions, ce ſont nos *Scories artificielles*; mais reſſemblent-elles aux *Scories naturelles* & aux Laves volcaniques? Nous ne pouvons que conjecturer que l'argille ou les ardoiſes, que la pierre calcaire ou la marneuſe, que la pierre de corne, le Granit, ou d'autres Roches ayent fourni une Lave d'une nature plûtôt que d'une

„ *d'un Pays où l'on trouve beaucoup d'or, a-t-elle juſtement les propriétés de ce Métal? Ne pourroit-elle* „ *pas être une production de quelque Volcan? Et ce Volcan n'a-t-il pu s'allumer dans les entrailles d'une* „ *Montagne qui portoit de l'or? La Platine ne pourroit-elle pas être une ſubſtance métallique particuliere* „ *fondue dans un de ces Creuſets immenſes de la Nature, & formée en grains dans le moment même des* „ *éruptions, ou immédiatement après avoir été lancée ſur la ſurface de la Montagne? C'eſt, je l'avoue,* „ *une conjecture qui pourra paroître ſinguliere. Cependant il faut remarquer qu'il nous manque encore un* „ *détail circonſtancié du local, & une deſcription exacte des endroits d'Amérique où l'on trouve la Pla-* „ *tine, faite par quelque Naturaliſte éclairé & par quelque Minéralogiſte accoûtumé à épier la Nature &* „ *ſa marche dans les Souterreins des Mines. Mais tout ceci eſt étranger au ſujet que vous avez ſi ſolide-* „ *ment & ſi lumineuſement traité &c.*

Je croyois alors que c'étoit une ſingularité de ma part, de penſer que la Platine pût venir d'un Volcan. Mais l'Ouvrage publié par *Mr. de Born* ſous le tître d' *Abhandlungen einer Privatgeſellſchaft in Böhmen* etant enſuite tombé entre mes mains, je trouvai que dans le 3eme Tome de cet Ouvrage publié vers la fin de l'année 1777, il y avoit un Mémoire dans le quel on ſoutenoit auſſi que la Platine étoit redevable de ſa formation au feu de quelques Volcans (& il y en a beaucoup en effet dans les Cordilleres d'Amérique) & que cette ſubſtance n'étoit autre choſe que de l'Or altéré per le mélange de différentes autres ſubſtances, & gâté par la perte de quelques unes de ſes parties eſſentielles & conſtitutives.

d'une autre, une Lave poreuſe & cellulaire plûtôt qu'une compacte & ſolide: mais ce ne ſeront que des conjectures. Ce que nous ſommes parvenus à mieux imiter, ce ſont les *Vitrifications*.

Les ſubſtances *naturelles* d'une Montagne dans la quelle brule un Volcan, ſont, comme on l'a déja dit, jettées quelquefois au dehors par les effets du feu, ſans avoir été altérées ni changées par ſon activité. Ces ſubſtances *naturelles* de la Montagne lancées de cette maniere ſur ſa ſurface, ont été appellées par quelques Minéralogiſtes *fauſſes Productions des Volcans*, pour les diſtinguer des Laves, dont on vient de parler, qu'on a appellées Productions des Volcans *propres*, ou *vraïes*. Mais comment une ſubſtance naturelle, à la formation de la quelle le feu d'un Volcan n'a eu aucune part, peut-elle porter le nom de *Production d'un Volcan*, c'eſt à-dire de *Production du feu*, qnoiqu'on y ajoute l'attribut de *fauſſe?* Cette dénomination ne pourroit-elle pas ſervir à enfanter de la confuſion?

Il n'en régne déja que trop ſur tout ce qui concerne les Volcans *actuels*. Prenons en le Véſuve pour exemple. Combien de mauvaiſe foi, ou d'ignorance ne remarque-t-on pas à Naples dans ceux qui vendent les Productions de ce Volcan? Si l'on pouvoit regarder comme authentiques les Collections nombreuſes de Productions du Véſuve qu'on y montre, & dont on oſe même diſtribuer des Liſtes imprimées, il faudroit que cette Montagne produisit à la fois presque tout ce que la Nature peut produire, comme une infinité de Marbres, & même de ceux qui reſſemblent à des Marbres antiques, des Talcs, des Amianthes & des Asbeſtes, des Pierres d'azur, des Granits & des Roches de différentes eſpéces, des Sels, du Soufre, des Bitumes, de l'Antimoine, des Mines de Mercure, des Mines de Fer &c. Ce grand nombre de productions diverſes & non altérées par le feu, qu'on donne pour productions de cette ſeule Montagne, rend aux yeux des Connoiſſeurs ces Collections aſſez ſuſpectes; car les cas où le Véſuve lance des ſubſtances dans leur état naturel, ſont aſſez rares. Cependant quelle abondance de Mines & de Pierres de ce Volcan! On néglige même d'indiquer ſi ces Marbres ont été tirés de quelqu'endroit de la Montagne où le feu n'ait pas encore pû atteindre, ou ſi on les a trouvés au milieu de la Lave & agglutinés avec elle, ou en débris détachés, iſolés & lancés par le Volcan

pen-

pendant les éruptions; éclairciſſemens inſtructifs, qui ſeuls ſeroient propres à ſatisfaire un Connoiſſeur.

Au nombre des *Montagnes volcaniques* qui ont réellement & viſiblement ſouffert l'action d'un feu interne, on peut mettre celles dans l'intérieur des quelles ſe ſont allumés des Charbons de Terre, quelle qu'ait été la cauſe de cette conflagration. On a des exemples de ces ſortes de Montagnes qui ont déja brulé, ou qui brulent encore depuis fort longtemps. Il y en a eu en Saxe & dans la Bohême; il y en a encore de nos jours dans le Pays de Naſſau-Saarbrück. Mais dans ces Montagnes les flammes ne s'élevent pas en l'air par un *Crater*, comme dans les Volcans ordinaires. Elles brulent d'une maniere différente, & ſans faire des éruptions. Peut-être peuvent-elles devenir à la longue de vrais Volcans.

On ne fera point mention ici de ces Montagnes couvertes de Forêts qui venant à prendre feu par quelqu'accident, ſoit par la foudre, ſoit par toute autre cauſe, brulent pluſieurs années conſécutives, comme on en a nombre d'exemples. Selon les circonſtances de l'atmoſphere, & ſelon la nature & la ſituation des arbres embraſés, les flammes étendent ou bornent leurs ravages. Mais ſi le feu de la Forêt eſt violent & long, il peut ſe communiquer au ſol à plus ou moins de profondeur; & de là peuvent naître différens changemens & différens phénomènes dans l'intérieur même de la Montagne, jusqu'à ce que le feu ſe ſoit éteint.

Je paſſe enfin aux Montagnes *originairement volcaniques*. Elles différent eſſentiellement des Montagnes de tous les autres Genres qui nous ſont connus. Elles conſtituent par conſéquent un Genre à part. (s) Dans tous les Genres connus de Montagnes dont nous avons parlé jusqu'à préſent, les Volcans ſe ſont allumés lorsque les Montagnes étoient déja formées. Dans celui-ci c'eſt le feu qui enfante les Montagnes. Ce cas arrive, lorsque le feu s'étant allumé dans l'intérieur d'une Plaine & d'un terrein uni, ou dans l'intérieur du terrein qui fait le ſol & le fond de la Mer, forme une ouverture & un gouffre par le quel ſortent des ſubſtances embraſées qui s'accumulent à meſure qu'elles ſortent des entrailles de la Terre, & qui forment enfin une

(s) Voy. dans la Table le Genre V.

Montagne, ſi c'eſt en Terre ferme; ou une Isle ou des rochers, ſi c'eſt au milieu de la Mer. On compare la formation de ces Montagnes aux monticules que forment les taupes.

Les Montagnes formées de cette maniere ſont aſſez rares, & l'on ne ſauroit en rapporter que quelques exemples, particulierement celui du *Monte nuovo* près de Pouzzole qui ſe forma en 1538. Ces Montagnes deviennent d'ordinaire des Volcans qui brulent plus ou moins longtemps; & leur intérieur eſt compoſé d'un amas de Laves entaſſées ſans ordre. C'eſt à ce desordre qu'on reconnoit la cauſe accidentelle, orageuſe & tumultueuſe qui les a entaſſées. Cette ſtructure interne n'a rien de commun avec celle des Montagnes de tous les autres Genres. Cependant il y a des Naturaliſtes qui penſent que ces Montagnes mêmes ſont compoſées de couches diverſes, que c'eſt de cette maniere que ſe ſont formées toutes ou la plûpart des Montagnes connues, & que les ſubſtances qui ſortent des entrailles de la Terre par une cauſe de cette nature, forment ou peuvent former des couches ſans Laves. Ces partiſans de la formation de toutes les Montagnes par les Volcans prétendent même que les couches qu'on trouve de Tuf volcanique, peuvent avoir été formées par les éruptions d'un Volcan, dans le temps qu'il lance au loin des pluyes & des nuées conſidérables de Cendres volcaniques humides & mouillées qui donnent naiſſance à ces couches en tombant. Ces ſortes d'opinions paroiſſent avoir été adoptées entr'autres, par Mr. le Chevalier Hamilton (t) qui en déclarant qu'il n'admet aucun ſiſtème, ſemble pourtant en admettre un, en diſant; *au reſte, ſi je devois établir un ſiſtème, ce ſeroit que les Montagnes ſont produites par les Volcans & non les Volcans par les Montagnes.* Mais j'avouerai que cette opinion à la quelle on n'a pu encore parvenir à donner des fondemens ſolides & aſſûrés, eſt jusqu'à préſent contraire aux obſervations les plus générales & les plus conſtantes.

(t) Chevalier de l'Ordre du Bain, Envoyé extraordinaire & Plénipotentiaire de S. M. Britannique à la Cour de Naples, & Membre de la Société Royale de Londres; dans l'Ouvrage déja cité pag. 35. 36.

CHAPITRE V.

Sur un prétendu Volcan qui bruloit, dit-on, vers les rives du Rhin, il y a 50 ans, dans le voiſinage de Worms, de Darmſtadt & de Rhein-Türckheim.

Je ne ſaurois mieux finir ces réflexions ſur le Montagnes *volcaniques* que par un objet de la même nature qui concerne le Pays que nous habitons & ſes environs. Dans la Préface d'un petit Ouvrage Allemand, publié ſous le nom ſuppoſé de *Megaliſſus*, intitulé *Der undeutſche Katholick*, & imprimé à Jena en 1731, on fait mention d'un Volcan actuel d'Allemagne, auſſi digne de l'attention des curieux que le Véſuve. Je donnerai ici la traduction du paſſage de cette Préface, qui concerne ce prétendu Volcan.

„*Si je te diſois, ami Lecteur, que nous avons auſſi un Volcan en Alle-*
„*magne (comme le Véſuve) tu aurois de la peine à le croire. Tu me ré-*
„*pondras que tu n'en as jamais ni entendu parler, ni rien lû dans aucun*
„*Ouvrage. J'en conviens; mais c'eſt juſtement ce dont je me plains. Je*
„*n'aurois également rien ſçû de ce Donnersberg, ſi le hazard ne l'avoit pas*
„*offert à mes yeux. Comme je traverſois le Palatinat du Rhin, il y a un*
„*an & demi,* (u) *pour paſſer dans la Heſſe, en Compagnie de Mr. Otton*
„*Gottlob de Wiedebach, Gentilhomme de la Luſace, & d'un François avec*
„*ſon Domeſtique, nous arrivames le* 1*er May* (1729) *à Rhein-Türckheim,*
„*petit village, ſitué de l'autre coté du Rhin, & ſur la rive de ce fleuve. La*
„*nuit nous ayant ſurpris, nous primes gîte dans cet endroit. Nous vîmes de-*
„*loin une grande clarté & des étincelles qui s'élevoient en l'air, qui tantôt augmen-*
„*toient, tantôt diminuoient. Comme nous étions éloignés de cette clarté, de quelques*
„*Lieues, nous ne pouvions pas démêler ce que proprement cela pouvoit être. Nous*
„*penſions voir un village en feu. Mais notre Hôte nous apprit que c'étoit toute au-*
„*tre choſe. Il nous dit que c'étoit le Donnersberg qui jettoit du feu toute l'année,*
„*& dans certains temps, beaucoup plus qu'alors. Il ajouta différens récits qui*
„*contenoient des avantures extraordinaires, mais qui n'étoient que des fables.*

(u) Comme la Préface de cet Ouvrage eſt datée du 23 Novembre 1730, donc c'étoit en 1729 que l'Auteur traverſoit le Palatinat du Rhin.

„*Par exemple, il nous raconta qu'il y avoit dans cet endroit un tréſor immenſe*
„*en or & en argent; qu'un certain Prince avoit voulu autrefois l'enlever, &*
„*que les Emiſſaires qu'il y avoit envoyé, trouvérent dans une Caverne de la Mon-*
„*tagne une table à la quelle étoient aſſiſes des perſonnes de diſtinction richement*
„*habillées qui comptoient de l'argent. Il ajouta, que comme l'un de ces Emiſſai-*
„*res ouvrit la bouche pour parler, toutes ces perſonnes diſparurent, que la table*
„*avec l'argent s'enfonça profondement en terre, & que depuis ce temps-là la*
„*Montagne commença à vomir de la fumée & du feu. On regardera ſans doute*
„*ce récit comme une fable, mais l'exiſtence du Volcan n'en ſera pas pour cela*
„*moins réelle. A ce récit, le François s'écria;* vous avez dans votre Pays un
„Véſuve dont je n'ai jamais entendu parler; & *il s'étonna qu'on n'eût jamais*
„*fait mention de ce phénomène dans aucun Ouvrage. Il écrivit le nom de cette*
„*Montagne ſur ſes tablettes, & ajouta que pour tout l'or du monde il ne vou-*
„*droit point n'avoir pas vû une pareille curioſité. Le lendemain dès le point du*
„*jour nous partîmes de Rhein-Türckheim pour continuer notre route. Nous fû-*
„*mes juſtement obligés de paſſer à côté de cette Montagne, où nous arrivames*
„*vers les 9 heures, & où nous vîmes une grande vapeur & une fumée qui s'éle-*
„*voient comme un épais nuage, tandis que les rayons du Soleil nous empechoient*
„*de voir les étincelles qui voloient en l'air. Ce Donnersberg qui n'eſt pas éloigné*
„*de Darmſtadt, vers le Rhin, eſt plûtôt un aſſemblage de Montagnes qu'une ſeu-*
„*le Montagne, car il y en a pluſieurs dans ce Diſtrict de hautes & de larges qui*
„*ſont attachées l'une à l'autre. C'eſt ſeulement dommage que le Docteur Scheuch-*
„*zer ne demeure point dans ce Pays: il auroit examiné, il y a longtemps, cette*
„*curioſité, & l'auroit fait connoître au Public dans quelcun de ſes Ecrits. Ainſi*
„*j'ai raiſon de me plaindre, lorsque je dis que nous avons grand tort de vanter*
„*toujours tout ce qui eſt étranger, & de ne faire nul cas de ce qui ſe trouve dans*
„*notre Pays &c.*

Après un détail ſi poſitif d'un témoin qu'on peut regarder comme oculaire, on pourra s'étonner que les habitans de Rhein-Türckheim & de ſes environs, même des vieillards de cet endroit que j'ai conſultés, & qui auroient pu voir & viſiter ſouvent ce Volcan dans leur jeuneſſe, n'en ayent de nos jours aucune connoiſſance. Comment la mémoire, ou la tradition d'un phénomène ſi remarquable ne ſe ſeroit-elle pas conſervée parmi les habitans

de

de cette contrée? Comment les Gazettes dans notre ſiécle n'en auroient elles jamais fait mention? Comment n'auroit-on jamais donné un détail de cette particularité dans aucun des Ouvrages qu'on a imprimés dans ce Pays? Comment n'en auroit-on pas été inſtruit, ni à Heydelberg, ni à Mannheim, ni à Worms, ni à Darmſtadt, ni à Mayence? Comment enfin tant de voyageurs qui ont pu voir ce Volcan, puiſqu'il étoit, dit-on, ſur un grand chemin, n'en ont-ils pas répandu le bruit partout? L'auteur, ſans s'en appercevoir, a rendu ſi peu juſtice aux Allemands ſes Compatriotes, qu'on diroit qu'il les a regardés comme s'ils n'euſſent pas encore aſſez de lumieres en 1729 pour être frappés de ce phénomène. Il ſe vante, pour ainſi dire, d'avoir été le premier à parler de ce Volcan. Mais il n'eſt pas vraiſemblable que ni avant ni après lui jusqu'à nos jours, on n'eût jamais fait mention d'un événement ſi remarquable. Le paſſage que je viens de rapporter & de traduire, contient des fautes qui rendent ſuſpect le récit de ce Volcan. Je vais en faire un examen ſuperficiel.

Le Voyageur traverſoit le Palatinat du Rhin pour aller dans la Heſſe, & ſe trouvoit à Rhein-Türckheim, endroit ſitué à la gauche du Rhin, où il paſſa la nuit. Il ne dit point vers quelle partie de la Heſſe ſon voyage étoit dirigé. Mais ſoit que ce Voyageur s'en allât dans le Pays de Heſſe-Darmſtadt, ſoit dans celui de Heſſe-Caſſel, ou de Heſſe-Rheinfels, en partant de Rhein-Türckheim, il devoit toujours aller vers le Nord, ou diriger un peu ſa route vers le Nord-Oſt. Cependant ce Voyageur dit *qu'étant parti de Rhein-Türckheim le lendemain, dès le point du jour, il paſſa à 9 heures du matin au pied de la Montagne qui renfermoit ce Volcan, & que cette Montagne étoit le Donnersberg.* Pour aller de Rhein-Türckheim vers le Donnersberg, il faut diriger ſa route vers l'Occident: par conſéquent il faudroit prendre une direction oppoſée à celle qui conduit dans la Heſſe.

Le Voyageur dit que *ce Donnersberg, étoit ſitué près de Darmſtadt, vers le Rhin, qu'il étoit éloigné de Rhein-Türckheim de quelques heures, & que c'étoit plûtôt un aſſemblage & une Chaine de hautes & larges Montagnes, qu'une ſeule Montagne.* Il eſt difficile de connoître par cette deſcription quelle a pû être cette Montagne qui étoit un Volcan actuel qui vomiſſoit du feu en 1729, ſur les rives du Rhin. Le *Donnersberg*, ainſi communément connu ſous ce

nom

nom de nos jours, eſt en effet un aſſemblage de Montagnes ſituées dans le Palatinat du Rhin, & dans le Diſtrict ou Bailliage de Kirchheim-Poland qui appartient à la Maiſon de Naſſau-Weilbourg. Cet aſſemblage de Montagnes eſt ſitué à cinq ou ſix Lieues de la gauche du Rhin, entre les Bailliages Palatins d'Altzey, de Lautern, & de Neuſtadt, & vers le Comté de Falckenſtein. Elles ſont une continuation ſeptentrionale des Montagnes de la Hart, & du Weſtrich, & forment partie de cette trainée de Montagnes qui renferment des Mines de Mercure. Ainſi pour aller de Rhein-Türckheim qui eſt en effet dans la Plaine & éloigné des Montagnes, vers le *Donnersberg* proprement dit, tel que nous venons de le déſigner, il faut diriger ſa route à l'Occident : tandis que pour aller dans la Heſſe, il faudroit, comme on l'a déja dit, ou tirer vers l'Orient & paſſer le Rhin, ou continuer la route vers le Nord, ſur Oppenheim & ſur Mayence, à moins qu'on ne voulût ſuppoſer un détour pénible & inutile.

Le Voyageur dit que *ce Donnersberg étoit ſitué près de Darmſtadt, vers le Rhin.* Rhein-Türckheim a le Donnersberg à l'Occident, & Darmſtadt à l'Orient. Comment, étant à Rhein-Türckheim, a-t-on pû dire que ce Donnersberg étoit près de Darmſtadt? Il eſt bien plus près de Rhein-Türckheim. On croiroit que l'Auteur a parlé plûtôt d'une autre Montagne ſituée entre Darmſtadt & Rhein-Türckheim, vers les rives du Rhin. Mais quelle étoit cette Montagne?

Comme l'Auteur dit, *qu'il partit de Rhein-Türckheim le 2 du mois de May, dès le point du jour*, c'eſt-à dire, à quatre ou cinq heures du matin, *& que vers les 9 heures il paſſa à côté de cette Montagne*, tout ce qui en réſulteroit, c'eſt que ce prétendu Volcan n'auroit été éloigné de Rhein-Türckheim que de quatre ou cinq heures, comme nous l'avons déja remarqué.

Comment donc ce Volcan, qu'on compare au Véſuve dans ce petit Ouvrage, ſitué ſur un grand chemin, dans un Pays fertile, agréable & paſſager, tel qu'eſt le Diſtrict qui eſt dans le voiſinage de Worms, ſur les rives depuis longtemps célébres du Rhin, dans un Pays ſitué vers les frontiéres de l'Allemagne, de la France & de la Lorraine, dans le voiſinage de pluſieurs grandes Villes, telles que Heydelberg où il y a une Univerſité, Mannheim où il y avoit en 1729 une Cour brillante, Mayence, Francfort ſur le Mein

Mein, Darmſtadt &c.; comment, dis-je, ce Volcan a-t-il pû reſter inconnu jusqu'au paſſage de l'Auteur par Rhein-Türckheim? C'eſt ce qui n'eſt pas à concevoir, & c'eſt ce qui n'eſt pas même vraiſemblable.

Des Voyageurs célébres qui ont été dans ce Pays, à peu près dans le temps dont parle l'Auteur du petit Ouvrage qu'on a allégué, & qui ont taché de rendre compte, dans leurs Rélations, de tout ce qui pouvoit être digne d'être remarqué, n'ont fait aucune mention de ce phénomène. Comment *Keyßler* (x) qui n'omit rien dans la deſcription de ſes Voyages de ce qui lui parut être curieux & remarquable, qui donna un détail étendu de tout ce qui concerne le Véſuve, qui rendit même compte de quelques curioſités d'Hiſtoire naturelle du Palatinat du Rhin, & qui paſſa par Heydelberg, par Mannheim & par Darmſtadt dans les premiers mois de l'année 1731, n'auroit-il pas fait mention de ce Volcan actuel d'Allemagne, qu'on peint dans le petit Ouvrage qu'on a cité, comme un nouveau Véſuve, & qui auroit été d'autant plus remarquable qu'il eût été fort éloigné des rivages de la Mer?

Mr. *Ferber* qui a cherché les Volcans partout, qui n'a jamais manqué de remarquer, dans tous ſes Voyages, les traces de ceux dont il a pu avoir connoiſſance, & qui a été de nos jours dans les Montagnes mêmes du Donnersberg, (y) n'a nullement fait mention d'un Volcan, dans le détail d'Hiſtoire naturelle qu'il a publié de ce Diſtrict. Dans les *Letttres minéralogiques* de Mr. *Klipſtein*, (z) on parle ſeulement de Baſalte qu'on trouve dans le Donnersberg près de la Ville de Kirchheim & du village d'Orbes. Mais on n'y dit point qu'il y ait eu dans ce Canton un Volcan allumé qui s'eſt éteint depuis peu.

Je ne pourrai donc jamais concevoir qu'un phénomène ſi frappant & ſi remarquable, qu'un phénomène dangereux pour tous les endroits du voiſinage, & même pour les Voyageurs dans le temps des éruptions, puisque ce Vol-

(x) *Reiſen durch Deutſchland, Bœhmen, Ungarn, die Schweitz, Italien und Lotharingen.* Edition de Hannover. 1776. Tom. 2. depuis la pag. 1461.

(y) *Bergmänniſche Nachrichten von den merkwürdigſten mineraliſchen Gegenden der Herzoglich-Zweybrückiſchen, Churpfälziſchen, Wild- und Rheingräflichen, und Naſſauiſchen Länder. Mietau* 1776.

(z) *Mineralogiſcher Briefwechſel.* Gieſen 1781. Tom. I. Piece 3eme pag. 154 & ſuiv.

Volcan étoit, dit-on, ſitué ſur un grand chemin, ait pû reſter inconnu. L'auteur du petit Ouvrage en queſtion paroiſſoit avoir une mauvaiſe opinion de l'eſprit & des lumieres des habitans de la Contrée dans la quelle ſe trouvoit ce prétendu Volcan: car il dit; *c'eſt dommage que le Docteur Scheuchzer ne demeure pas dans ce Pays. Il auroit examiné cette curioſité, il y a long-temps, & l'auroit fait connoître au Public dans quelcun de ſes Ecrits.* Peut-être le récit fabuleux qu'on lui fit de ce feu du Donnersberg, contribua-t-il à lui inſpirer cette mauvaiſe opinon, & à lui faire trouver les habitans de cette Contrée imbus de préjugés. (a) Mais falloit-il qu'un Scheuchzer demeurât dans ce Pays, pour qu'on pût parvenir à connoître un phénomène qui auroitſans faute effrayé plus d'une fois les habitans du voiſinage, & dont le bruit ſe ſeroit bientôt répandu dans toute l'Allemagne & dans les Pays étrangers? N'y auroit-il eu perſonne, parmi les Profeſſeurs ou les habitans de Heydelberg, perſonne de la Cour de l'Electeur Palatin, qui eût ſçu apprécier ce phénomène?

Je ſerois presque tenté de croire que l'Aubergiſte de Rhein-Türckheim ſe joua de l'Auteur dont on parle & de ſes compagnons de voyage, & que pour s'en amuſer, il donna pour un Volcan quelque tas de bois qu'on bruloit ſur une Montagne pour en faire du charbon. Cet Aubergiſte a pu être d'autant plus charmé de prendre ce divertiſſement que parmi les Voyageurs il y avoit un François & ſon domeſtique, Nation qui a pu aiſément être odieuſe parce qu'on a pu ſe rappeller qu'elle avoit autrefois dévaſté & mis en cendres ces mêmes rives du Rhin & cette même Contrée. Mais je n'inſiſterai point ſur une plaiſanterie qui feroit connoître que l'Auteur s'étoit laiſſé groſſierement tromper par un Aubergiſte. Nous voulons plûtôt préſumer que ce feu pouvoit peut-être venir de quelque Montagne la quelle renfermoit du charbon de terre qui s'allumoit de temps en temps, ſelon les circonſtances de l'atmoſphere. Mais, comme on l'a déja remarqué, la maniere dont le feu brule dans ces ſortes de Montagnes, ne reſſemble nullement

(a) Des opinions ſuperſtitieuſes ſur la maniere de chercher & de déterrer des tréſors imaginaires, ſur les Revenans, ſur les Sorcieres, ſur les guériſons par Sympathie, & ſur des Spectres qui apparoiſſent pour annoncer la guerre ou la paix, ou la mort de quelque Souverain, ſont encore fort répandues & fort en vogue en Allemagne.

ment aux effets d'un vrai Volcan, & on auroit eu tort de comparer au Véſuve ce prétendu Volcan Allemand.

Enfin, dans la ſuppoſition que ce Volcan en eût été un véritable, je laiſſerai à d'autres le ſoin de chercher & de déterminer la Montagne qui le renfermoit, d'après les circonſtances rapportées dans le petit Ouvrage qu'on a allégué. Les marques des Volcans, le long du Rhin, dans cette partie de l'Allemagne, ne ſont pas rares. (b) On trouve même des pierres volcaniques dans des endroits montagneux du Palatinat du Rhin, vers la Hart. Le ſol y eſt dans quelques endroits farci de pierres roulées (*Geſchiebe*) de Baſalte, qui ſervent à paver pluſieurs villages & quelques petites villes. Je ſerois charmé ſi cette diſcuſſion, & ces renſeignemens pouvoient porter à faire quelques recherches qui tendiſſent à éclaircir cet objet, & à déterminer ce qu'il faut croire de cet événement.

(b) Je rendis compte en 1776 des traces fréquentes de Volcans éteints qu'on trouve ſur les rives du Rhin depuis Coblence & Andernach jusqu'à Bonn. *Voy. Journal d'un Voyage &c. Mannheim* 1776.

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

On n'a pas la préſomption de penſer que cette Planche repréſente une maniere invariable & conſtante d'opérer de la part de la Nature, dans la formation des Montagnes. Je ſais qu'on ne renferme la Nature, ni dans une Planche, ni dans une Table ſynoptique. Mais on met ſouvent en uſage ces ſortes de reſſources afin que l'eſprit puiſſe mieux ſaiſir l'enſemble d'une ſuite de ſubſtances que nous regardons comme analogues par quelques rapports externes ou intimes, ou ſuivre le Tableau immenſe de la Nature dans quelcune de ſes parties dans les quelles nous croyons avoir découvert le reſſort & le principe qui en ont guidé le pinceau.

Cette Planche repréſente la *Coupe d'une grande Chaine de Montagnes dans ſa largeur*, & étant d'un petit Format, il a été impoſſible d'exprimer auſſi clairement qu'on l'auroit deſiré, la varieté des objets & des couches, qu'on s'étoit propoſé d'y repréſenter. On ne peut pas rendre exactement dans une gravure ces ſortes de grands Ouvrages de la Nature, & on a d'ailleurs de la peine à les faire fidelement exécuter avec toutes ces circonſtances qu'on deſireroit particulièrement faire obſerver au Lecteur. Il faut ſe contenter d'en donner une idée.

La *Coupe* de cette Chaine eſt repréſentée par les Montagnes *a a*, *b b*, *c c*, *d d*, *e e*, *f f*, ſituées ſur le devant de la Planche & dont on voit la ſtructure interne. Parmi les Montagnes repréſentées en leur entier, ſur le derriere de cette *Coupe*, on en voit quelques unes de forme conique qui ſont autant de Volcans. On ſuppoſe dans cette Planche que cette Chaine ſoit compoſée de douze rangées de Montagnes.

A. B. Deux Plaines ſéparées l'une de l'autre par cette Chaine de Montagnes.

a, *a*) *Hautes Montagnes de Granit* ſituées au centre des rangées. Le Granit eſt repréſenté par un fond pointillé. Il eſt en maſſe continue avec quelques fentes irrégulieres. On admet ici que cette Roche conſtitue l'intérieur du Globe. Par conſéquent en la ſuivant depuis *a a*, en *g g*, *h h*, *i i*, on voit qu'on pourroit la trouver dans les profondeurs de toutes les autres Mon-

Montagnes, & de toutes les Plaines. Dans cette ſuppoſition on pourroit penſer que notre Planéte eſt intérieurement une boule de Granit qui ſelon les endroits & ſelon les accidens a été plus ou moins recouverte par des couches de ſubſtances diverſes. Mais on ne peut admettre une pareille boule de Granit à moins qu'on n'admette en même temps qu'il peut ſe changer & ſe transformer en toutes ces ſubſtances. Car en prenant pour ſurface primitive de notre Globe, celle qui auroit laiſſé partout à découvert du Granit, d'où ſeroient venues toutes ces couches de ſubſtances diverſes qui en forment la ſurface moderne?

b b, *c c*) Montagnes *moyennes*, ou *intermédiaires*. On a taché de repréſenter leurs couches irrégulieres. Par le moyen de quelques petits ſillons ou filamens blancs & déliés, à peine ſenſibles, & tracés dans l'intérieur de la Montagne *b*, ſituée du côté de la Plaine B, on a voulu donner une idée des Filons métalliques qui ſont particuliérement propres aux Montagnes de ce Genre. Ces Filons en s'enfonçant, traverſent différentes couches de ſubſtances terreſtres, par conſéquent ils peuvent paſſer dans leur cours, d'une eſpece de pierre à l'autre. Cette connoiſſance des pierres & des roches qui accompagnent ſucceſſivement, à différentes profondeurs, les Filons métalliques, doit occuper & intéreſſer le Minéralogiſte & le Géologue qui examinent les Souterreins des Mines.

d d, *e e*, *f f*) Montagnes *antérieures* formées par couches régulieres. Celles qui ſont marquées *f f*, ſont de petites Montagnes ou Collines, ſituées vers le plat Pays, dans la partie la plus extérieure de la Chaine.

Dans les Montagnes *moyennes b b*, *c c*, on pourra remarquer des couches inclinées à différens dégrés & de verticales.

Dans l'intérieur des Montagnes *moyennes b*, *c*, ſituées du côté de la Plaine A, on trouve vers leur baſe, à plus ou moins de profondeur, du Granit qui eſt une continuation de celui des Montagnes de ce nom *a*, *a*. On peut le regarder comme un noyau ſur le quel ſe ſont formées les couches de ces Montagnes *moyennes*. C'eſt ce noyau qui eſt la cauſe que ces couches reçoivent alors des changemens & des altérations dans leur inclinaiſon & dans leur direction, comme on peut le remarquer ſurtout dans celle de ces deux Montagnes qui eſt marquée *c*. De-là on conçoit que les inégalités du ter-

rein ſur le quel ſe forment les Montagnes, peuvent produire des irrégularités dans leurs couches. Cet accident ne ſe manifeſte pas dans les Montagnes *b*, *c*, ſituées du côté de la Plaine B.

La partie ſupérieure de la Montagne *moyenne c*, ſituée du côté de la Plaine B, eſt formée par couches arquées. Il y en a même de ces couches qui ſemblent monter d'un côté de la Montagne & ſe plier pour deſcendre du côté oppoſé. La partie inférieure de cette même Montagne eſt compoſée de couches différemment inclinées, ou verticales.

Dans la partie ſupérieure de la Montagne *moyenne b*, ſituée du côté de la Plaine A, on a repréſenté des couches un peu inclinées à l'horizon qui deviennent verticales à l'une de leurs extremités.

Quelques Naturaliſtes avoient prétendu que les couches de toutes les Montagnes étoient toujours inclinées du même côté du Monde. Des obſervations faites à ce ſujet ont prouvé que cette inclinaiſon n'eſt ſoumiſe à aucune régle conſtante & qu'elle a indifféremment ſa direction d'un côté du Globe ou de l'autre. C'eſt pour cette raiſon qu'on a repréſenté les couches des Montagnes *antérieures d*, *e*, ſituées du côté de la Plaine A, avec leur pente tournée du côté de l'intérieur de la Chaine, & avec la partie élevée de ces couches tournée du côté de la Plaine; & les couches de la petite Montagne *f*, qui leur eſt contiguë, avec une direction tout oppoſée.

Il y a d'autres Naturaliſtes qui croient avoir remarqué, que dans une Chaine, les couches des Montagnes les plus extérieures ſont tournées avec leur pente du côté de l'intérieur de la Chaine, comme dans les deux Montagnes *d*, *e*, ſituées du côté de la Plaine A, dont on vient de parler; & que les couches des Montagnes plus intérieures & qui ſont ſituées plus près de celles du centre, ont une direction tout oppoſée; ſavoir, qu'elles ont leur pente qui regarde le côté où eſt la Plaine, & le côté élevé de cette pente placé du côté du centre de la Chaine. Il ſeroit important pour le Géologue de vérifier ſi cette maniere diverſe & oppoſée dont on prétend que les couches ſont inclinées, ſelon les divers Genres de Montagnes, & ſelon leur ſituation, eſt fondée ou non, & ſi elle eſt conſtante dans toutes les grandes Chaines.

Si l'on admet que les *Montagnes de Granit a a*, ſe ſoient formées les premieres, & que les Montagnes *moyennes*, ou *intermédiaires b b*, *c c*, ſituées à côté d'elles, ſe ſoient formées dans des temps poſtérieurs, ces dernieres devoient néceſſairement porter par leurs baſes ſur le terrein des premieres, & être placées à leur pied. En admettant également que les Montagnes *intermédiaires* ayent exiſté avant la formation des *antérieures d d*, *e e*, *f f*, il falloit que ces dernieres, ou la plûpart d'entr'elles, fuſſent aſſiſes par leurs baſes ſur le terrein des précédentes, à côté des quelles elles ſe ſont formées.

Ainſi, en conſidérant, ſuivant cette ſuppoſition & cet ordre chronologique, toutes les Montagnes d'une Chaine par le temps de leur formation, les dernieres ou poſtérieures, ſe ſeroient placées avec leurs baſes ſur le terrein qui faiſoit la ſurface extérieure, & le pied & le talus de celles qui s'étoient précédemment formées: de ſorte qu'en perçant verticalement & profondement une Montagne poſtérieure en formation, on peut rencontrer la premiere couche d'une Montagne voiſine qui s'étoit antérieurement formée. L'on peut donc dire de cette maniere que les unes repoſent ſur les autres. En effet il arrive ſouvent que dans les profondeurs d'une Montagne du Genre des *antérieures*, compoſée de ſubſtances calcaires par couches, l'on trouve des couches de Schiſte argilleux ou de Gneuſs, ſubſtances qui appartiennent aux Montagnes *moyennes*, & ſous ce Schiſte ou ſous ce Gneuſs, du Granit qui conſtitue les *hautes Montagnes* de ce nom. Telle ſeroit, dans la Montagne *d*, ſituée du côté de la Plaine B, une excavation qui de *d* iroit verticalement en *b*. Mais en conſidérant toutes ces Montagnes, ſans avoir égard à cette chronologie, elles repoſeroient médiatement ou immédiatement ſur du Granit.

Le coeur, ou le centre d'une de ces grandes Chaines, conſidéré premiérement par les *Montagnes de Granit a a*; enſuite par les *intermédiaires b b*, *c c*, ſemble faire le foyer d'un grand phénomène momentané qui a agi, en guiſe de ſillon, dans toute la longueur de la Chaine, & par le quel cette partie même de Chaine s'eſt peut-être formée. L'élévation conſtante des Montagnes centrales qui ſont de Granit & audeſſus de toutes les autres, & le déſordre des couches des Montagnes qui les accompagnent immédiatement des deux côtés, paroiſſent donner des indices de cet événement orageux du Globe.

be. Cet événement réitéré par une cauſe néceſſaire, dans toutes ces étendues diverſes de terrein, ſur les quelles nous voyons aujourd'hui des Chaines de Montagnes, a donné enfin à la ſurface extérieure de la Terre cet arrangement qui lui étoit abſolument eſſentiel. Les ſuites non moins néceſſaires de cet événement ont été tranquilles, longues & conſtantes, & ont agi le long des Montagnes qu'on préſume avoir conſtitué le foyer de cette cataſtrophe. De là reconnoiſſent leur origine toutes ces rangées de Montagnes régulieres, ſituées ſur un terrein moins élevé, vers les Plaines, dont les caracteres & les ſubſtances prouvent avec évidence qu'elles ſe ſont paiſiblement formées ſous les eaux d'un Océan. L'on a raiſon d'en conclure que nos Plaines étoient anciennement recouvertes par ces eaux. De cette maniere, aux Montagnes compoſées intérieurement de Roches en maſſe & deſtituées de productions marines, Montagnes qui forment le centre d'une Chaine, on en voit immédiatement ſuccéder, en venant de ce centre vers les Plaines, qui ſont formées par couches irrégulieres; tandis qu'à celles-ci ſuccèdent, à meſure qu'on approche encore de ces mêmes Plaines, d'autres Montagnes dans la ſtructure interne des quelles on remarque, géneralement parlant, de l'ordre, de la régularité, & des corps organiques marins.

Tels ſont les Genres de Montagnes qui, ſelon les obſervations des meilleurs Géologues, compoſent communément une grande Chaine, & ce ſont ſeulement ces Genres ordinaires qu'on a voulu repréſenter ſur cette Planche. A la place de quelques unes des Montagnes *antérieures*, on pourra aiſément imaginer qu'il y en ait de celles qui ſont intérieurement compoſées d'un amas confus de ſubſtances. On les a omiſes parce qu'elles ne doivent leur naiſſance qu'à des accidens particuliers.

a
a
b
b
c
c
d
d
e
e
A
B
g
g
h
h
i
i

EBAUCHE D'UN TABLEAU
GENERAL
DES MONTAGNES,
SERVANT PRINCIPALEMENT À INDIQUER CELLES QUI SONT VOLCANIQUES.

ORDRES. D'après les causes diverses par les quelles on pourroit supposer que les Montagnes se sont formées.	GENRES. D'après la structure interne des Montagnes.		ESPECES PRINCIPALES. D'après les substances dont les Montagnes sont intérieurement composées.
A. Formées par une cause générale qu'on ne connoit point & qu'on tache de deviner. Cette cause a dû être la premiere à établir le méchanisme du Globe. Les Physiciens la cherchent, ou dans l'eau, ou dans l'air, ou dans le feu.	I. Montagnes dont la substance interne paroit n'observer aucun ordre, mais former un *amas continu*, sans aucune division. Ce sont particulierement les Montagnes de Granit & d'autres *Roches en masse*. Montagnes *primitives* de plusieurs Auteurs. *Hautes Montagnes* (Hohe Gebürge. Grundgebürge) *Montagnes entieres* (Gantzgebürge) *Voyez dans le Mémoire pag.* 4.		1. Montagnes de Granit. 2. Montagnes de Roches diverses en masse. 3. M. de Granit qui ont pour base un amas de Sel Gemme (selon les observations de Mr. *de Fichtel*) 4. Les Volcans peuvent-ils s'allumer dans l'intérieur des Montagnes de ce Genre? Voyez dans le corps de ce Mémoire *pag.* 6. *& suiv.*
B. Formées ou par un mouvement irrégulier des eaux d'un Océan, ou par une tout autre cause qui nous est encore cachée. La plûpart des Naturalistes font dependre l'explication des phénomènes que présentent les Montagnes de cet Ordre, de la cause qui a formé celles de l'Ordre précédent. Par conséquent cet Ordre existeroit par une suite nécessaire de la formation ou de la préexistence du précédent.	II. Montagnes *par couches plus ou moins irrégulieres*, & distinguées quelquefois par des amas de substances en masse continue. Dans ce Genre sont comprises les Montagnes de Gneiss & d'autres Roches feuilletées, & celles de Schiste corné & argilleux, les unes & les autres simples ou mêlées à des couches d'autres substances terrestres. *Montagnes à Filons* (Ganggebürge) *Montagnes métalliques* (Ertzgebürge) *Montagnes moyennes*, ou, *intermédiaires* (Mittelgebürge). Eu egard à la cause qui a pû les enfanter, on peut les appeller *Montagnes secondaires. Voyez dans le Mémoire pag.* 9.		1. Montagnes de Gneuss simples. 2. M. inférieurement de Granit ou de Gneuss, & dont la partie supérieure, à plus ou moins de hauteur, est de Schiste argilleux, ou de pierre calcaire non marine, la quelle s'eleve quelquefois à des hauteurs prodigieuses & forme des Montagnes calcaires très-hautes. 3. M. de Roches diverses feuilletées. 4. M. de Schiste corné ou argilleux, simples ou composées. 5. M. de Schiste argilleux dont la partie supérieure est composée de Quartz à de si grandes hauteurs qu'on prendroit ces Montagnes pour des Montagnes de Quartz. 6. M. de Roches feuilletées, mélangées d'une si grande quantité de pierre calcaire non marine qui contient du métal, qu'on pourroit les regarder comme des *Montagnes calcaires à Filons.* 7. Une grande partie des Volcans se sont allumés dans les Montagnes de ce Genre.
C. Formées par le mouvement régulier & constant d'un Océan. Montagnes rapportées par leur base sur le terrein des Montagnes précedentes. Leur origine nous est connue par l'entassement de leurs couches régulieres qui ne peuvent être que l'effet des sédimens des eaux, & par les corps organiques marins mêlés aux substances de ces Montagnes qui ne peuvent venir que de l'élément dans le quel ils ont vécu.	III. Montagnes *par couches horizontales & régulieres* (Flotzgebürge) *Montagnes antérieures.* (Vorgebürge) *Voy. dans le Mem. pag.* 10.	*Sous-Division de ce Genre.* 1) Dans l'intérieur des quelles on ne trouve aucun indice d'ignition.	1. Montagnes composées de couches de substances calcaires marines; elles différent des Montagnes calcaires dont on a fait mention sous le Genre précédent. 2. Composées de pierre calcaire par couches, avec des petrifications marines, tandis que cette pierre calcaire est recouverte de pierres roulées de Granit *(Cronstedt.)* 3. Composées de couches de substances diverses, argilleuses ou calcaires ou marneuses. On peut placer ici les Montagnes d'Ardoise bitumineuse, de Marne, de Marbre, de Craye &c. 4. Composées de pierre sableuse par couches, simples, ou mêlées à des couches d'autres substances. 5. Composées de cailloux de nature diverse, liés & réunis par un cement; de là les Poudingues &c. 6. M. qui recouvrent intérieurement des amas de Sel Gemme (Mr. *de Fichtel*) 7. Collines ou Montagnes basses qui sont ordinairement situées vers les Plaines & composées de substances diverses, comme Argille, Gravier, Sable, Cailloux &c.
		2) Dans l'intérieur des quelles on trouve des substances qui ont l'air d'avoir été exposées à l'action du feu, ou qui l'ont été en effet, ou qui le sont encore. Pour cette raison on les appelle *Montagnes volcaniques.* a) Qui ont conservé la régularité de leur structure interne & primitive. *C'est principalement sur ces espèces de Montagnes qu'on fait quelques considérations dans ce Mémoire.*	1. Montagnes de Laves par couches alternativement placées avec des couches de substances naturelles marines. 2. M. dont le bas est composé de couches de Laves & le sommet de couches naturelles marines. 3. M. dont le bas est composé de substances naturelles marines, & le sommet de couches de Laves. 4. M. entierement composées de couches de Laves diverses, parmi les quelles on trouve aussi du Basalte sans forme &c. 5. M. de Basalte en grandes colonnes &c. *Voy. dans le Mem. pag.* 25. *& suiv.*
		b) Dont la structure interne & primitive porte des marques manifestes des ravages & des desordres causés par le feu, à travers des couches calcaires ou argilleuses.	1. Montagnes qui sont devenues des Volcans qui brulent encore ou qui se sont deja éteints. 2. M. dans l'intérieur des quelles se sont allumés des charbons de terre, & d'autres substances combustibles, mais qui brulent d'une maniere entierement differente de celle des vrais Volcans.
D. Formées accidentellement par un mouvement irrégulier des eaux, soit d'une Mer, soit d'un Fleuve, dans des temps moins reculés, à l'occasion d'une ou de plusieurs inondations passagéres, ou d'autres évenemens & accidens particuliers.	IV. Montagnes, ou plûtôt petites Collines ou élévations dont la structure interne est un amas confus de substances diverses. *Voy. dans le Mém. p.* 12.		1. Composées principalement de Sable, de Gravier, d'Argille, de Cailloux &c.
E. Formées accidentellement par un feu souterrein.	V. Montagnes d'origine volcanique, composées d'un tas de Laves en desordre. *Voy. dans le Mém. pag.* 12. *& pag.* 51.		1. Composées de Laves diverses.

X. *On the phænomena of volcanoes.* *By Sir* Humphry Davy, *Bart. F.R.S.*

Read March 20, 1828.

WHEN in the years 1807 and 1808 I discovered that the alkalies and the earths were composed of inflammable matter united to oxygen, a number of inquiries suggested themselves with respect to various parts of chemical science, some of which were capable of being immediately assisted by experiment, and others required for their solution a long series of observations, and circumstances obtained only with difficulty. Of the last kind were the inferences concerning the geological appearances connected with these discoveries.

The metals of the alkalies, and those of such of the earths as I had decomposed, were found to be highly combustible, and altered by air and water even at the usual temperatures of the atmosphere; it was not possible, consequently, that they should be found at the surface of the globe, but probable that they might exist in the interior: and allowing this hypothesis, it became easy to account for volcanic fires, by exposure of the metals of earths and alkalies to air and water; and to explain, not only the formation of lavas, but likewise that of basalts and many other crystalline rocks, from the slow cooling of the products of combustion or oxidation of the newly discovered substances.

I developed this opinion in a paper on the decomposition of the earths, published in 1808; and since 1812 I have endeavoured to gain evidence respecting it by examining volcanic phænomena of ancient and recent occurrence in various parts of Europe.

In this communication I shall have the honour of laying before the Royal Society some results of my inquiries. If they do not solve the problem respecting the cause of volcanic fires, they will, I trust, be found to offer some elucidations of the subject, and may serve as the foundation of future labours.

The active volcano on which I have made my observations is Vesuviu and there probably does not exist another so admirably fitted for the purp

its vicinity to a great city; the facility with which it may be ascended in every season of the year; and the nature of its activity,—all offer peculiar advantages to the philosophic inquirer.

I had made several observations on Vesuvius in the springs of 1814 and 1815, which I shall refer to on a future occasion in these pages; but it was in December 1819, and January and February 1820, that the volcano offered the most favourable opportunity for investigation. On my arrival at Naples, Dec. 4, I found that there had been a small eruption a few days before, and that a stream of lava was flowing with considerable activity from an aperture in the mountain a little below the crater. On the 5th I ascended the mountain, and examined the crater and the stream of lava. The crater emitted so large a quantity of smoke, with muriatic and sulphurous acid fumes, that it was impossible to approach it except in the direction of the wind; and it threw up every two or three minutes showers of red hot stones. The lava was flowing from an aperture about one hundred yards below it, being apparently forced out by elastic fluids with a noise like that made by the steam disengaged from a pressure engine: it rose, perfectly fluid, forming a stream of from five to six feet in diameter, and immediately fell, as a cataract, into a chasm about forty feet below, where it was lost under a kind of bridge formed of cooled lava; but it re-appeared sixty or seventy yards further down. Where it issued from the mountain, it was nearly white hot, and exhibited an appearance similar to that which is shown when a pole of wood is introduced into the melted copper of a foundry, its surface appearing in violent agitation, large bubbles rising, which in bursting produced a white smoke; but the lava became of a red colour, though still visible in the sunshine, where it issued from under the bridge. The force with which it flowed was so great, that the strength of the guide, a very stout young man, was insufficient to keep a long iron rod in the current. The whole of its course, with two or three interruptions where it flowed under a cooled surface, was nearly three quarters of a mile, and it threw off clouds of a white smoke. It smoked less as it cooled and became pasty; but even where it terminated in moving masses of scoria, smoke was still visible, which became more distinct whenever the scoria was moved, or the red hot lava in the interior exposed.

Having ascertained that it was possible to approach within four or five feet

of the lava, and to examine the vapour immediately close to the aperture, I returned the next day, having provided the means of making a number of experiments on the nature of the lava, and of the elastic fluids with which it was accompanied. I found the aperture nearly in the same state as the day before, but the lava spread over a larger surface, forming an eddy in the hollow of the rock, over which it fell, from which it could be raised in an iron ladle more easily than from the current, and where there was much more facility of placing and withdrawing substances intended to be exposed to its agency.

One of the most important points to be ascertained was, whether any combustion was going on at the moment the lava issued from the mountain. There was certainly no appearance of more vivid ignition when it was exposed to air, nor did it glow with more intensity when it was raised into the air by an iron ladle. I put the circumstance, however, beyond the possibility of doubt: I threw some of the fused lava into a glass bottle furnished with a ground stopper, containing siliceous sand in the bottom: I closed it at the moment, and examined the air on my return. A measure of it mixed with a measure of nitrous gas gave exactly the same degree of diminution as a measure of common air which had been collected in another bottle on the mountain.

I threw upon the surface of the lava nitre, both in mass and in powder. After this salt had fused, there was a little increase of vividness in the ignition of the lava, but much too slight to be referred to pure combustible matter in any quantity; and on making the experiment on a portion of lava taken up in the ladle, it appeared that the disengagement of heat was partly owing to the peroxidation of the protoxide of iron, and to the combination of the alkali of the nitre with the earthy basis of the lava; for where the nitre had melted, the colour had changed from olive to brown. This conclusion was still further proved by the circumstance that chlorate of potash thrown upon the lava did not increase its degree of ignition so much as nitre. When a stick of wood was introduced into a portion of the lava so as to leave a little carbonaceous matter on its surface, nitre or chlorate of potassa then thrown upon it caused it to glow with great brilliancy. Some fused lava was thrown into water, and a glass bottle filled with water held over it to collect the gas disengaged; it was in very minute quantity only, and when analysed on my return proved to be

common air a little less pure than that disengaged from the water by boiling. A wire of copper of $\frac{1}{20}$th of an inch in diameter, and a wire of silver of $\frac{1}{30}$th, introduced into the lava near its source, were instantly fused: an iron rod of $\frac{1}{5}$th of an inch, with a piece of iron wire of about $\frac{1}{30}$th, were kept for five minutes in the eddy in the stream of lava: they were not fused; they did not produce any smell of sulphuretted hydrogen when acted on by muriatic acid. A tin-plate funnel filled with cold water was held in the fumes disengaged with so much violence from the aperture through which the lava issued: fluid was immediately condensed upon it, which was of an acid and subastringent taste. It did not precipitate muriate of baryta; but copiously precipitated nitrate of silver, and rendered the triple prussiate of potassa of a bright blue. When the same funnel was held in the white fumes above the lava where it entered the bridge, no fluid was precipitated upon it, but it became coated with a white powder which had the taste and chemical qualities of common salt, and proved to be this substance absolutely pure. A bottle of water holding about $\frac{3}{4}$ of a pint, with a long narrow neck, was emptied immediately in the aperture from which the vapours pressing out the lava issued, and the neck was immediately closed. This air examined on my return was found to give no absorption with solution of potassa; so that it contained no notable proportion of carbonic acid, and it consisted of 9 parts of oxygen and 91 of azote. There was not the least smell of sulphurous acid in the vapour from the aperture, nor were the fumes of muriatic acid so strong as to be unpleasant; but during the last quarter of an hour that I was engaged in these experiments, the wind changed, and blew the smoke from the crater upon the spot where I was standing: the sulphurous acid gas in the fumes was highly irritating to the organs of respiration, and I suffered so much from the exposure to them that I was obliged to descend; and the effect was not transient, for a violent catarrhal affection ensued, which prevented me for a month from again ascending the mountain.

On the 6th of January I made another visit to Vesuvius. I found the appearance of the lava considerably changed; the bocca from which it issued on the 5th of December was closed, and the current now flowed quietly and without noise from a chasm in the cooled lava about three hundred feet lower down. The heat was evidently less intense. I repeated my experiments with nitre with

the same results, and exposed pure silver and platinum to the fused lava: they were not at all changed in colour. I collected the sublimations from various parts of the cooled lava above. The rocks near the ancient bocca were entirely covered with white, yellow, and reddish saline substances. I found one specimen of large saline crystals in a cavity, which had a slight tint of purple: this examined, proved to be common salt with a minute portion of muriate of cobalt. The other sublimations consisted of common salt in great excess, much chloride of iron, some sulphate of soda; and by the test of muriate of platinum, there appeared to exist in them a small quantity of sulphate or muriate of potassa; and a solution of ammonia detected the presence of a minute quantity of the oxide of copper.

During the months of January and February I made several visits to the top of Vesuvius: I shall not particularize them all; but shall mention only such as afforded me some new observations. On the 26th of January, the lava was seen nearly white hot through a chasm near the place where it flowed from the mountain. I threw nitre upon it in large quantities through this chasm, in the presence of H. R. H. the Prince of Denmark, whom I had the honour of accompanying in this excursion to the mountain, and my friend the Cavaliere Monticelli: there was no more increase of ignition than when the experiment was made on lava exposed to the free air. The appearance of the sublimations was now considerably changed: those near the aperture were coloured green and blue by salts of copper; but there was still a great quantity of muriate of iron. I have mentioned, that on the 5th the sublimate of the lava was pure chloride of sodium: in the sublimate of January 6th, there were both sulphate of soda and indications of sulphate of potassa. In the sublimates that I collected on the 26th, the sulphate of soda was in much larger quantities, and there was much more of a salt of potassa. From the 5th of December to the 20th of February, the lava flowed in larger or smaller quantities, so that at night a stream of ignited matter was always visible, more or less interrupted by cooled lava. It changed its direction according to the obstacles it met with; and never, according to appearances, extended so much as a mile from its source. During the whole of this time the craters, of which there were two, were in activity. The large crater threw up showers of ignited ashes and stones to a height apparently of from 200 to 500 feet; and from a

smaller crater, to the right of the large one on the side of Naples, steam arose with great violence. Whenever the crater could be approached it was found incrusted with saline incrustations; and the walk to the edge of the small crater on the 6th of January was through a mass of loose saline matter, principally common salt coloured by muriate of iron, in which the foot sunk to some depth. It was easy, even at a great distance, to distinguish between the steam disengaged by one of the craters, and the earthy matter thrown up by the other. The steam appeared white in the day, and formed perfectly white clouds, which reflected the morning and evening light of the purest tints of red and orange. The earthy matter always appeared as a black smoke, forming black clouds; and in the night it was highly luminous at the moment of the explosion.

On the 20th of February, the small crater which had been disengaging steam and elastic matter, began to throw out showers of stones; and both craters from the 20th to the 23rd were more than usually active. On the night of the 23rd, at half past 11 o'clock, being in my bed-room at Chiatimone, Naples, I heard the windows shake; and going to the window, I saw ascending from Vesuvius a column of ignited matter to a height at least equal to that of the mountain from its base; and the whole horizon was illuminated, notwithstanding the brightness of the moon, with direct volcanic light, and that reflected from the clouds above the column of ignited matter. Several eruptions of the same kind, but upon a smaller scale, followed at intervals of a minute and a half or two minutes; but there were no more symptoms of earthquake, nor did I hear any noise. On observing the lava, it appeared at its origin much broader and more vivid; and it was evident that a fresh stream had broken out to the right of the former one. On the morning of the 24th I visited the mountain; it was not possible to ascend to the top, which was covered with clouds, nor to examine the orifice from which the lava issued. The stream of lava near the place where it terminated was from 50 to 100 feet broad. It had precisely the same appearances as the lava which had been so long running. I collected the saline matter condensed upon some of the masses of scoria which were carried along by the current and deposited on the edge of the stream; they proved to be the same in the nature of their constituent parts as those of the lava of the 26th of January, but with a

larger proportion of sulphate of soda, and a smaller proportion of muriate of iron; and I have no doubt that the dense white smoke which was emitted in immense columns by the lava during the whole of its course, was produced by the same substances.

I shall now mention the state of the volcano at some other periods.

When I was at Naples in May 1814, the crater had the appearance of an immense funnel, closed at the bottom, with many small apertures emitting steam; and on the side towards Torre del Greco, there was a large aperture from which flame issued to a height of at least 60 yards, producing a most violent hissing noise. This phænomenon was constant during the three weeks I remained at Naples. It was impossible to approach sufficiently near the flame to ascertain the results of the combustion; but a considerable quantity of steam ascended from it. When the wind blew the vapours upon us, there was a distinct smell both of sulphurous and muriatic acids. There was no indication of carbonaceous matter from the colour of the smoke; nor was any deposited upon the yellow and white saline matter which surrounded the crater, and which I found to be principally sulphate and muriate of soda, and muriate of iron: in some specimens there was a considerable quantity of muriate of ammonia.

In March 1815, the appearances presented by the crater were entirely different. There was no aperture in the crater; it was often quiet for minutes together, and then burst out into explosions with considerable violence, sending fluid lava and ignited stones and ashes to a considerable height, many hundred feet, in the air.

These eruptions were preceded by subterraneous thunder, which appeared to come from a great distance, and which sometimes lasted for a minute. During the four times that I was upon the crater in the month of March, I had at last learnt to estimate the violence of the eruption from the nature of the sound: loud and long continued subterraneous thunder indicated a considerable explosion. Before the eruption the crater appeared perfectly tranquil; and the bottom, apparently without an aperture, was covered with ashes. Soon, indistinct rumbling sounds were heard as if at a great distance; gradually the sound approached nearer, and was like the noise of artillery fired under our feet. The ashes then began to rise and to be thrown out with

smoke from the bottom of the crater; and lastly, the lava and ignited matter was ejected with a most violent explosion. I need not say that when I was standing on the edge of the crater witnessing this phænomenon, the wind was blowing strongly from me: without this circumstance it would have been dangerous to have stood on the edge of the crater; and whenever from the loudness of the thunder the eruption promised to be violent, I always ran as far as possible from the seat of danger.

As soon as the eruption had taken place, the ashes and stones which rolled down the crater seemed to fill up the aperture, so that it appeared as if the ignited and elastic matter were discharged laterally; and the interior of the crater assumed the same appearance as before.

I shall now offer some observations on the theory of these phænomena. It appears almost demonstrable that none of the chemical causes anciently assigned for volcanic fires can be true. Amongst these, the combustion of mineral coal is one of the most current; but it seems wholly inadequate to account for the phænomena. However large a stratum of pit-coal, its combustion under the surface could never produce violent and extensive heat; for the production of carbonic acid gas, when there was no free circulation of air, must tend constantly to impede the process: and it is scarcely possible that carbonaceous matter, if such a cause existed, should not be found in the lava, and be disengaged with the saline or aqueous products from the bocca or craters. There are many instances in England of strata of mineral coal which have been long burning; but the results have been merely baked clay and schists, and it has produced no result similar to lava.

If the idea of Lemery were correct, that the action of sulphur on iron may be a cause of volcanic fires, sulphate of iron ought to be the great product of the volcano; which is known not to be the case; and the heat produced by the action of sulphur on the common metals, is quite inadequate to account for the appearances. When it is considered that volcanic fires occur and intermit with all the phænomena that indicate intense chemical action, it seems not unreasonable to refer them to chemical causes. But for phænomena upon such a scale, an immense mass of matter must be in activity, and the products of the volcano ought to give an idea of the nature of the substances primarily active. Now what are these products? Mixtures of the earths in an oxidated and

fused state, and intensely ignited; water and saline substances, such as might be furnished by the sea and air, altered in such a manner as might be expected from the formation of fixed oxidated matter. But it may be said, if the oxidation of the metals of the earths be the causes of the phænomena, some of these substances ought occasionally to be found in the lava, or the combustion ought to be increased at the moment the materials passed into the atmosphere. But the reply to this objection is, that it is evident that the changes which occasion volcanic fires, take place in immense subterranean cavities; and that the access of air to the acting substances occurs long before they reach the exterior surface.

There is no question but that the ground under the solfaterra is hollow, and there is scarcely any reason to doubt of a subterraneous communication between this crater and that of Vesuvius: whenever Vesuvius is in an active state, the solfaterra is comparatively tranquil. I examined the bocca of the solfaterra on the 21st of February 1820, two days before the activity of Vesuvius was at its height: the columns of steam which usually arise in large quantities when Vesuvius is tranquil, were now scarcely visible, and a piece of paper thrown into the aperture did not rise again; so that there was every reason to suppose the existence of a descending current of air*. The subterraneous thunder heard at such great distances under Vesuvius, is almost a demonstration of the existence of great cavities below filled with aëriform matter: and the same excavations which in the active state of the volcano throw out during so great a length of time immense volumes of steam, must, there is every reason to believe, in its quiet state become filled with atmospheric air†.

To what extent subterraneous cavities may exist even in common rocks, is shown in the limestone caverns of Carniola, some of which contain many hundred thousand cubical feet of air; and in proportion as the depth of an excavation is greater, so is the air more fit for combustion.

* In 1814, in 1815, and in January 1819, when Vesuvius was comparatively tranquil, I observed the solfaterra in a very active state, throwing up large quantities of steam and some sulphuretted hydrogen.

† Vesuvius is a mountain admirably fitted, from its form and situation, for experiments on the effect of its attraction on the pendulum: and it would be easy in this way to determine the problem of its cavities. On Etna, the problem might be solved on a larger scale.

The same circumstance which would give alloys of the metals of the earths the power of producing volcanic phænomena, namely, their extreme facility of oxidation, must likewise prevent them from ever being found in a pure combustible state in the products of volcanic eruptions; for before they reach the external surface, they must not only be exposed to the air in the subterranean cavities, but be propelled by steam; which must possess, under the circumstances, at least the same facility of oxidating them as air. Assuming the hypothesis of the existence of such alloys of the metals of the earths as may burn into lava in the interior, the whole phænomena may be easily explained from the action of the water of the sea and air on those metals; nor is there any fact or any of the circumstances which I have mentioned in the preceding part of this paper, which cannot be easily explained according to that hypothesis. For almost all the volcanoes in the old world of considerable magnitude are near, or at no considerable distance from the sea: and if it be assumed that the first eruptions are produced by the action of sea water upon the metals of the earths, and that considerable cavities are left by the oxidated metals thrown out as lava, the results of their action are such as might be anticipated; for after the first eruptions, the oxidations which produce the subsequent ones may take place in the caverns below the surface; and when the sea is distant, as in the volcanoes of South America, they may be supplied with water from great subterranean lakes; as Humboldt states that some of them throw up quantities of fish.

On the hypothesis of a chemical cause for volcanic fires, and reasoning from known facts, there appears to me no other adequate source than the oxidation of the metals which form the bases of the earths and alkalies; but it must not be denied that considerations derived from thermometrical experiments on the temperature of mines and of sources of hot water, render it probable that the interior of the globe possesses a very high temperature: and the hypothesis of the nucleus of the globe being composed of fluid matter, offers a still more simple solution of the phænomena of volcanic fires than that which has been just developed.

Whatever opinion may be ultimately formed or adopted on this subject, I hope that these inquiries on the actual products of a volcano in eruption will not be without interest for the Royal Society.

XV. *Account of the Earthquake felt in various Parts of* England, *November* 18, 1795; *with some Observations thereon. By* Edward Whitaker Gray, *M. D. F. R. S.*

Read May 12, 1796.

HAVING been desired by the President of the Royal Society to draw up, from various letters transmitted to him and to the Society, and from such other authentic information as I might be able to procure, an account of the earthquake which was felt in most of the midland counties of England, on Wednesday, November 18, 1795, I beg leave to lay before the Society the following account thereof; which, however imperfect it may be, contains all the material information I have been able to obtain upon the subject.

The earthquake happened, as is already said, on Wednesday, November 18, about eleven o'clock at night. The state of the weather, and other circumstances previous to it, are described in some of the letters hereafter noticed. Before I proceed to take notice of them, I shall endeavour to give a general idea of its extent.

It appears that the shock was felt as far to the north as Leeds, and as far to the south as Bristol. To the east it was felt as far as Norwich, and to the west as far as Liverpool. Its extent from north to south, therefore, was about 165 miles;

and its extent from east to west about 175. In this latter direction, or rather from north-east to south-west, it may be said to have reached nearly across the island.

The counties in which I have any account of the earthquake having been perceived are Somersetshire, Wiltshire, Oxfordshire, Buckinghamshire, Northamptonshire, Huntingdonshire, Norfolk, Lincolnshire, Leicestershire, Warwickshire, Gloucestershire, Herefordshire, Worcestershire, Staffordshire, Cheshire, Derbyshire, Nottinghamshire, Yorkshire, and Lancashire.

To those counties may, I think, be safely added Rutlandshire, Berkshire, Bedfordshire, Cambridgeshire, and Shropshire. I have not indeed met with any account of the earthquake from either of them; but, whoever will examine the situation of these counties, with respect to those above enumerated, will find it difficult to conceive that they were not, in some degree, affected by it."*

Perhaps a general idea of the extent of the earthquake cannot be better obtained, than by supposing the four places already mentioned as its extreme points, namely, Bristol, Liverpool, Leeds, and Norwich, to be joined by right lines, so as to form a quadrangle. That quadrangle will comprise, as accurately as such a figure can be expected to do, the parts to which it may reasonably be presumed to have extended.

Respecting the effects of the earthquake in many of the counties abovementioned, I have not been able to collect any particulars which appear to me worth relating; with regard

* I know it has been said that earthquakes have been felt at two places distant from each other, and not at an intermediate place; but I see no sufficient reason for supposing that to have been the case in the present instance.

to such counties, therefore, I think it unnecessary to do any thing more than to record its having reached them. And, for such record, I have, in some instances, considered the newspapers of the respective counties, or some such public testimony, as sufficient authority; provided the situation of the place where the earthquake was said to have been felt was such as to come within the general outline of its extent.

I shall now proceed to those details respecting the earthquake which have been received from various counties; taking them in the order in which those counties are mentioned above.

From Belton, the seat of Lord BROWNLOW, in Lincolnshire, the following account was sent by Mr. CHRISTOPHER DRIFFIELD, in a letter dated November 19.

" We had yesterday a most violent hurricane of wind, which " began about eight o'clock in the morning, and continued " till about one. After the wind settled we had a heavy rain, " which ceased about four in the afternoon, and it was a very " fine evening; but, about eleven o'clock, as near as I can say, " we felt a terrible shock of an earthquake, which lasted about " two seconds. It shook the chair in which I was sitting, be- " ginning with a violent rumbling, or noise, as if some large " carriage had run against the gate-post. It went from north " to south. It was generally felt at Grantham, and in this " neighbourhood."

The following account of its effects in Leicestershire, is given in a letter from Mr. WILLIAM KING, dated Belvoir castle, November 30.

" The earthquake happened, as near as I can collect, about " 5 or 10 minutes after eleven in the evening. The wind

" during the day had been very brisk, but towards the even-
" ing (6 o'clock) it became almost totally calm, and continued
" so the whole night. The shock was strong enough at the
" castle to waken those who were asleep. Some, though but
" few, thought it was an earthquake; the general opinion was
" that something had fallen down in the room over head; or
" had struck the floor underneath; or that an adjoining par-
" tition or door had received a blow. Pendulous bodies were
" put in motion, as well as some doors that were not shut.
" Instances of both these happened in the castle, and they,
" in some measure, confirm an opinion that the shock was un-
" dulatory. It happened at a time when few were out of doors,
" but some were, and they all agree that the shock was not
" attended with any extraordinary light; neither was there
" any ball of fire, nor any singular motion, in the air.

" The Rev. Mr. PETERS, whose residence is at Knipton, a
" mile and a half from the castle, gives the following account.
" He was going to bed, but, at the instant, stood with his
" back against a wall; he found the whole room shake, par-
" ticularly the bed curtains. As he had felt many earthquakes
" in Italy, he immediately knew it to be one, and was atten-
" tive to the consequences. He declares that the air was calm
" at the time; had no noise in it; nor did he perceive any ex-
" traordinary light. Knipton is in a low situation, and was
" shaken as much as the castle."

Of its effects at Kenilworth, in Warwickshire, the following description is given by ROBERT AUGUSTUS JOHNSON, Esq. F. R. S. in a letter dated November 25.

" The earthquake was felt at Kenilworth about twenty mi-
" nutes after eleven; but our common clocks are usually kept

" with the sun, and were therefore, at that time, nearly a " quarter of an hour too fast; by true time, I reckon it to " have been six minutes past eleven. I had lain down some " little time, when I felt the bed raised up. My first idea was " that a large dog had got under it, but the immediate shak- " ing of the curtains, and of the room, convinced me this " could not be the case. All those who were in bed, and " awake at the time, describe it in the same way; every one " supposing that their beds were raised up by some living " creature under them. It was not so universally felt by per- " sons who were up; those who were engaged in conversation " did not, in general, perceive it; but, of those whose attention " was less occupied, some felt their seats slipping from under " them, others saw things move which were hung up, and " some heard the doors and windows rattle. Many say it was " attended with a low rumbling noise, but this I did not hear. " The motion, as well as I can judge, continued nearly two " seconds. The evening was perfectly calm, after a most tem- " pestuous night and day, with the wind nearly south-west. " The barometer, for thirty-six hours preceding, had varied " very remarkably. On Tuesday morning, the 17th, it stood " at 30.23, but sunk gradually, during the course of that day, " and more rapidly in the night: to the best of my recollec- " tion, it was on Wednesday morning at 28.63, and that night, " a little before the shock was felt, at 28.8. The thermometer, " in a room without a fire, was about 48 or 49° the whole " day. I am not able to state the degree of moisture in the " air, (my hygrometer being broken,) but it was loaded with " humidity, making the passage walls and floors damp. The " effects of the earthquake were most sensibly felt on the tops

" of hills, or on high ground; but I have not heard of its " having done any damage in this country."

From Worcester the following account of it was sent by Dr. JOHNSTONE of that city, in a letter dated November 24.

" The earthquake was chiefly felt by persons in bed, about " eleven o'clock, or five minutes after, who describe the sen- " sation to have been as if some person under the bed had " heaved it up. That sensation was preceded, the instant be- " fore, by a noise which some call rumbling, and which others " compare to the falling of tiles, though none fell from the " houses where they lived. Many persons heard the windows " and doors of their rooms rattle at the same time, which in- " creased their alarm. Thunder and lightning had been ob- " served some days before; and several persons, of a delicate " state of health, passed the night of the 18th in a restless " uneasy manner, without knowing why, though very much " in the manner in which they used to be affected by thunder " and lightning."

In Derbyshire the shock appears to have been very severe. A description of its effects, not only upon the earth, but also under its surface, is contained in the two following letters from Mr. WILLIAM MILNES, of Ashover: the first is dated November 20.

" On Wednesday night, about a quarter past eleven o'clock, " a severe shock of an earthquake was felt here. I felt it very " sensibly; at first I heard a rumbling kind of noise, and im- " mediately after it appeared as if some person or persons had " violently forced into the room; the bed, and every thing " else, shaking very much. The workmen in Gregory mine

" were so much alarmed by the noise, and the sudden gust of " wind that attended it, as to leave their work; some expect- " ing that the whole mass of *bunnings* above them, which " contains many hundred tons weight of rubbish, had given " way, and that they should be buried in the ruins; others, " who were at work near the new shaft, supposed that the " curb which supports the walling had given way, and the " whole shaft had run in. Several chimnies were thrown " down, and several families left their habitations; indeed " such a general alarm was never known in this neighbour- " hood."

The gust of wind mentioned by Mr. MILNES being considered as a remarkable circumstance, he was desired to make some farther inquiry concerning it: in consequence of which a second letter was received from him, dated December 4, as follows.

" I have examined all our miners separately, and, from the " following circumstances, I think there cannot be a doubt " but the wind which was felt in the mines, on the 18th of last " month, rushed into the shafts from the surface.

" Those men who were at work in the pumps, which are " a considerable depth below the waggon gates, and have " no communication therewith, did not feel the wind; but " heard, in the first place, a rushing rumbling kind of noise, " which appeared to be at a distance, and to come nearer and " nearer, until it seemed to pass over them, and die away. " Those who were in the waggon gate which has a commu- " nication with the engine shaft, and the new shaft, felt a " very strong current of wind; which, one man says, conti- " nued whilst he walked about six or seven yards, and came

" along the gate, as if it came from the new shaft; he had no " light, but, as he went along the gate, the sides thereof, " where he laid his hands, felt as if they were going to close " in upon him.

" The only one who saw any appearance of light, on that " evening, in this neighbourhood, (that I have been able to " make out,) was a person who lives with Mr. ENOCH STE- " VENSON, the miller, at Mill Town. He informs me that, as " he and another man were returning from Tideswell, he saw, " when he got upon a piece of high land near Moor-hall, on " the road to Chatsworth, an uncommon light; and, when " looking towards Chesterfield, the sky appeared to be open " for about the length of a mile, the colour pale red, and con- " tinued so while he awakened his fellow servant, who was " asleep in the waggon, to shew him (as he described it) the " strangest flash of lightning that ever was seen. From his de- " scription, the range of it was from east to west; and so low " in the horizon that, had he not been upon high ground, he " could not have seen it."

From Wirksworth, in the same county, (Derbyshire,) two letters respecting the earthquake were received from the Rev. ABRAHAM BENNET, F. R. S. of which here follow extracts. The first letter is dated November 19.

" About twenty minutes past eleven o'clock last night, the " shock of an earthquake was perceived in this town, and, as " I have been informed, at Derby, Ashover, Bakewell, Win- " ster, and other neighbouring villages. I happened to be in " bed at the time, and was awakened by a noise, which I first " supposed to be like the roaring of a chimney on fire, then " thought it was a carriage in the street, and should not have

" suspected an earthquake; but this morning I was told that " many persons had been much alarmed, said they heard a " noise resembling the falling of a chimney, and went out to " examine whether that was the case. A person just arrived " from Derby says, that a ball of fire was seen to pass over " the town, at the time the noise was heard. Many said their " beds shook, and that they felt something like an electrical " shock. At Derby some bricks were thrown down from " chimnies. The noise was also described as resembling the " drawing of a table over a floor, with a louder explosion at " the last.

" The wind had blown violently from the south-west all " day, but became calm in the evening, and the sky cleared. " At the time the earthquake happened it was remarked that " the air became very cold; and this morning the ground was " covered with snow; which now melts, and the wind is " changed to the north-east.

" These circumstances seem to favour the supposition of " earthquakes being caused by electricity; but it is only from " a collection of numerous facts, that any rational theory can " be formed on the subject."

In his second letter, dated December 21, Mr. BENNET says; " I have been at Derby, and made inquiry about the ball of " fire said to have been seen there, but could obtain no ac- " count of any thing more than that several persons, who hap- " pened to be out, perceived a flash of light, which they de- " scribed as being like an opening of the sky. I had written " to Mr. CHATTERTON to make every inquiry he could, but he " heard nothing more than this, besides what was observed by " others. I wrote also to Mr. WATSON, of Bakewell, who says

" he had been in bed about a quarter of an hour, when he was " astonished by a hushing rumbling noise, and was immedi- " ately shook in bed, by a lifting up, of first his head, and " then his feet, three times in about three seconds; his bed " standing south and north, he thought it came from the south. " At an inn there the servants were frightened by the glasses " shaking upon a table; some gentlemen, in another room, " felt nothing of it. One person at Bakewell observed a flash " of light like lightning; and Mr. BUXTON's house, (at Bake- " well,) which stands upon a limestone rock, was shook till " his bell rung.

" The Rev. Mr. PEACH, of Edensor, was shook in bed, and " heard a noise in his room, like the collision of two stones.

" At Chesterfield some chimnies fell."

The county of Nottingham, however, appears to have been that in which the earthquake was most severely felt. From that county two very circumstantial accounts of it have been received; one of them from the Rev. EDWARD GREGORY, in a letter dated Langar, December 12, as follows.

" I was, on the 18th of November, at Wollaton, (the seat " of Lord MIDDLETON,) about three miles to the west of Not- " tingham, where I felt the shock of the earthquake. A vio- " lent gale of wind, which blew from the south-west, raged " with uncommon fury all the morning, and brought on heavy " rain about noon; the storm still continuing with unabated " violence. About three o'clock the wind changed to north- " west, and the tempest presently subsided. The clouds now " separated, and formed themselves, on the northern quarters of " the horizon, into those very large white mountainous clouds " which, in the summer months, generally precede a thunder

" storm. About sunset these clouds were very much dis-
" persed; the air became clear, felt sharp and elastic, and
" every appearance of a frost came on in the northern parts of
" the sky. When the company assembled in the south draw-
" ing-room, previous to dinner, my attention was much struck
" with the aspect of the sky in the south and south-east quar-
" ter; in this direction, a cloud, very black and lowering, ex-
" tended itself over this part of the hemisphere. The margin
" of the cloud, which was nearly parallel to the horizon, was
" fringed, to the extent of at least forty degrees, from the south
" towards the east, and to the breadth of perhaps a degree and
" a half, with a very bright white light, which had very much
" the appearance of white satin. This light was shaded, to its
" whole extent, as it were with a veil of a deep muddy purple
" colour. The white light, seen below this gloomy purple
" haze, and farther contrasted by the very dark surface of so
" extensive and lowering a cloud, formed a very striking ap-
" pearance; so much so as to induce me to call Lord Mid-
" dleton, and others of the company, to the window, to look
" at it, and to remark to them, that the very angry and trou-
" bled aspect of the sky led me to apprehend we should have
" more of the tempest in the course of the night. I will here
" remark that it was now near five o'clock; the sun was gone
" down too low to cast any considerable degree of light on
" the clouds near the western horizon, much less could he il-
" luminate any cloud so low in the south-east as this was with
" so bright a light. The moon, indeed, was near the western
" extremity of this cloud; but its light, even had it been a
" full moon, (whereas it yet wanted more than twenty-four
" hours of being in the first quarter,) was far too weak to cast

" on the margin of the cloud so intense a light, and that to
" so great an extent along it. For these reasons, I was fully
" persuaded that this luminous appearance was occasioned by
" electric light, with which I concluded the cloud to be highly
" charged. We went down stairs to dine, and returned again
" to this room about eight o'clock, to pass the evening; I then
" looked again at the sky; every extraordinary appearance
" had now vanished, the night was dark and gloomy, the air
" quite calm and mild. At between twenty and twenty-five
" minutes after eleven o'clock, we were all extremely sur-
" prised and alarmed at a sudden blast, (so I should term it,
" rather than explosion, because it had not that sharp, com-
" pressed elastic tone I annex to the idea of an explosion,)
" which burst out instantaneously, somewhat below the ze-
" nith, to the west; and, as I conjectured from the direction
" in which the sound was heard, seemed to rush through the
" air towards the east with great velocity, and to meet with
" considerable resistance to its motion; for it made a whiz-
" zing noise as it passed over us. At the instant the blast
" burst out, it was accompanied with a very loud, deep-toned,
" hollow, sullen sound, not altogether unlike a deep groan.
" We were all amazed at this hideous noise; some thought
" the window of the great room (that in the centre tower over
" the hall) had fallen in: every one of us thought some bad
" accident must have happened to some part of the building.
" While we were all forming our various conjectures, I, who
" sat close to the wall, (a north wall,) leaning with my arm
" and shoulder on the surbase, felt myself shoved from it, and
" my chair shaken under me, with a very quick tremulous
" motion. All the company (eight or ten) felt the same

" sensation from the shock; which was so forcible, that some
" thought I had fallen from my chair on the floor, and had oc-
" casioned the concussion they felt; when they saw this was
" not the case, they then imagined the servants in the dining
" room below us, in removing the tables, had thrown down
" one of them. When I felt the wall shake, I had no doubt it
" was an earthquake, and I told the company so; but that it
" was now over, and we were all safe, and had no reason to be
" farther alarmed. I had scarcely uttered these words, when
" we were shaken again. This second shock was more undu-
" latory than the first; at this time I was standing, and felt
" myself lifted up a little, as the shock passed along. We were
" all now under great apprehensions, lest other and more vio-
" lent shocks might succeed those we had already felt; but
" after a few minutes had elapsed, without our perceiving any
" thing more, our alarm subsided. Such of the company as
" had withdrawn returned to us, to inquire what could be the
" cause of the strange noise, and the shocks which succeeded
" it; not being yet aware that it was an earthquake. I have
" already mentioned the time the blast was heard; the first
" shock of the earthquake came on, as near as I can guess,
" about a minute after it; and the second shock succeeded the
" first at the interval of twenty seconds. I went down to the
" steward's room, and servants' hall, to inquire what was felt
" of the earthquake, and whether they saw any light at the
" time they heard the blast. They said they saw no light
" whatever, but that the shock caused the glasses to dance
" upon the table, in such a manner that they imagined some-
" body was drumming under the table with their knees. I
" then went into the garden, to look at the sky; it continued

" much as it was at eight o'clock, dark and gloomy, without
" any particular appearance; the air was quite calm, and mild.
" When I got up in the morning, I was surprised to see the
" country covered with snow; the trees in the park were
" loaded with it; I believe no morning in the last winter
" could have presented more appearance of extreme severe
" weather. My man slept at Nottingham; at the house where
" he was, the earthquake was so violent as to cause the cham-
" ber bells to ring. I inquired of two soldiers belonging to
" the barracks, situated on the high ground in the park near
" that town, what was felt of the earthquake there. They
" told me the shocks were very strong, so much so as to alarm
" them greatly, and to shake the plates off the shelves. I
" farther inquired whether any blaze of light, or ball of fire,
" was seen when they first heard the blast, or during the
" shocks of the earthquake. They said, that no light was seen
" at either of these periods, nor did the centinel on guard per-
" ceive any singular appearance whatever.

" Here, in the vale of Belvoir, most people were in bed, and
" were awakened by the shocks, which they describe to me, as
" raising up the bed, and then shaking it; so that at first they
" thought somebody had hid themselves under the bed, and
" was playing tricks to frighten them; but, when they heard
" the doors rattle violently, the plates on the shelves move,
" glass, china, &c. jar together, they were aware that the cause
" of all this was an earthquake. Very few were awakened by
" the blast, and none I have conversed with saw any meteor,
" or other appearance of light. The shock was so strong at
" Colston Basset (two miles from Langar) as to shake a small
" dog off the bed on which it slept. Bricks, such as were

" most likely ready to fall by the first gust of wind, were shaken " off the chimnies. Some small part of the bank of the canal " near Redmile was thrown back again into the canal; which " is supposed to have been done by the earthquake, the bank " having been in an uninjured state the preceding evening. " Concerning the direction of the shocks, people here do not " accord; this is not to be wondered at, as most of them were " awakened out of their sleep, and could not collect their " thoughts together soon enough to ascertain this circum- " stance. In general, those who were awake, previous to the " shocks, seem confident they came from the north-east, but " many think they came from the south. The first shock felt " to me so tremulous that I could not form any judgment con- " cerning its direction; my chair was shaken with a kind of " vertiginous motion. The second shock seemed to come " from the north, perhaps a few points to the west of it.

" When I heard the blast burst out, and rush on, with a " whizzing noise, through the air, I immediately concluded " that some electric meteor (which, I supposed, took fire " at that time) was the cause which produced that alarming " dismal sound which we heard; and that the concussion in " the atmosphere, being communicated to the earth, had " shaken it with such forcible agitations as to cause the " shocks of the earthquake. The clouds on the preceding " evening, being to all appearance very highly charged with " electric fire, confirmed me in this opinion; yet, as far as " I can ascertain, and I have diligently inquired of various " persons who were out, and in situations where they had " a considerable extent of view, no meteor, nor light what- " ever, was seen hereabouts at any time that night. Those

" in bed (as I have already related) felt themselves lifted up,
" and shaken. From this circumstance, one is led to imagine
" the cause of the earthquake to have been within the earth;
" yet, all the circumstances considered, I incline to think some
" violent concussion in the air occasioned it. The blast
" (whatever was the cause of it) was undoubtedly in the
" air. The very heavy fall of snow during the night seems a
" singular circumstance; it might be accidental, yet I feel a
" bias to think it so far connected with the cause of the earth-
" quake, as to have been the result of a sudden and extraor-
" dinary change in the atmosphere, brought about by some
" electric agency; and that it was a collateral effect of the
" cause (be that cause what it may) which occasioned the
" earthquake.

" I have been, since the earthquake, on the eastern side of
" Derbyshire; it was felt there very smartly. I remark that
" most places in high situations were shaken with more vio-
" lence than those in flat countries; for instance, in Derby-
" shire; at the barracks near Nottingham; and in the villages
" which, in the south direction, bound this vale."

The other account from Nottinghamshire is given by Dr. STORER, in the following letter, dated Nottingham, March 12, 1796.

" On the 18th of November last, at eleven o'clock at night, a
" very smart shock of an earthquake was felt in this town and
" neighbourhood. It was preceded by a noise, which appeared
" to me like that of dancing in the room over that in which
" I sat, accompanied by a clattering of the furniture; and
" beginning, as seemed to me, at the north-east, and passing
" to the south-west corner of the room. To others the reverse

" of this appeared to be the direction; but all who attended " to the circumstance of direction, attribute to it a southerly " and northerly course; and every person, whether within or " out of doors, referred the noise to something above their " own situation. I think the noise continued about three " seconds, and was instantly succeeded by the shock; which " was so considerable and alarming as to give me the idea of " an earthquake, from the moment of its commencement, and " to make me imagine that I saw, as well as felt, an elevation " of the hearth, on which my feet rested as I sat; but which " was not found to be displaced, in respect to surrounding ob- " jects. That the walls of the room suffered a considerable con- " cussion was evident, from the vibration of the window-shut- " ters, pictures, and every other pendulous object in the room.

" I had guessed the duration of the shock itself to be four " seconds; but a friend of mine (who had experienced similar " shocks in Carolina) assured me that, after the first impulse, " he had time to look at his watch, and to count four seconds " before its termination: in his opinion, the duration of the " shock could not be less than five seconds and a half. Such " was the violence of it, that (though no material damage hap- " pened to the buildings) most people in this town and neigh- " bourhood, who were asleep, were awaked; and many so " suddenly and completely as to be conscious of having expe- " rienced an earthquake.

" Nothing connected with this object has surprised me so " much as the extreme disparity of the sensations communi- " cated by the shock to different people, in the same room, " and in all respects similarly circumstanced. Every person

" equally heard the noise, and had their attention awakened
" by it; yet some felt the shock in an alarming degree, while
" others, at the distance of a few yards, perceived nothing but
" the noise, and the rattling of the furniture; a few felt some-
" thing like an electrical shock, and nothing else.

" Though there are many mill-ponds, canal reservoirs, and
" other considerable pieces of water, in this county, which
" would have been liable to untoward accidents from any ma-
" terial agitation or elevation of their surfaces, I do not find
" that any such thing was observed.

" As it is unusual for workmen to be in the coal mines at
" that hour of the night, I have heard of but one instance
" where that was the case. In one of the mines there were a
" man and a boy; the former felt nothing; the boy, who was
" nearer the shaft, perceived a rumbling, which he supposed
" to be at the top of the shaft, but felt no shock.

" I have seen few people here who were in the streets, or
" without doors, at the moment the earthquake happened,
" and of these no one perceived any light in the heavens; but
" it is reported that a light was seen by the passengers in
" some of the coaches; and a very intelligent gentleman of
" Derby told me that, being in the street, he perceived, at
" the instant of the concussion, a remarkable coruscation,
" proceeding from the south-west quarter of the heavens,
" (which he could not then see,) and producing a gleam simi-
" lar to a distant flash of lightning, but of longer continuance.
" Others, at Derby, saw the same thing through their win-
" dows.

" In every direction, to the distance of 25 miles at least

" from this place, the shock was felt with equal force; be-
" yond that distance, my information is too inaccurate to be
" stated here.

" The state of the atmosphere that accompanied this phæ-
" nomenon is scarcely less remarkable than the earthquake
" itself. In the night of the 17th it had blown with some vio-
" lence from the south-west; in the morning the gale increased,
" and at eleven o'clock blew a tempest, accompanied with very
" dark dense clouds, and with a greater degree of warmth, or
" rather sultriness, than I ever recollect to have felt in Novem-
" ber, when there was no sunshine. About mid-day there fell a
" heavy rain, for an hour; after which the wind abated, the
" clouds dispersed, and at six o'clock it was a serene calm even-
" ing. At the moment of the earthquake it was perfectly still,
" and continued so at one o'clock in the morning, with the
" same degree of warmth that had prevailed in the day. At
" eight o'clock the following morning it froze intensely, and
" the ground was covered with snow.

" It being very generally agreed to refer the most formidable
" earthquakes to subterraneous causes, it may be thought un-
" philosophical to search for causes of a different order from
" those that are known to produce similar effects; yet it must
" be admitted, that many circumstances in the preceding ac-
" count conspire to connect the concussion with the very sin-
" gular state of the atmosphere accompanying it, and irre-
" sistibly to direct our inquiries to those sudden revolutions
" to which so vast a mass of elastic and heterogeneous fluid is
" liable."

Having now laid before the Society all the circumstances observed in the late earthquake that appear to me to be wor

thy of their attention, I shall proceed to make a few observations upon them; and particularly to examine how far it is possible, by tracing the direction of the earthquake, to determine whether it was produced by a central force acting in all directions, or whether, like a blast of wind, it had a progressive motion one way only.

And first I must observe, that all ideas of its direction, founded on the sensations of those who felt it, are so vague and contradictory as to render it impossible to draw any conclusion from them. Mr. GREGORY, who in his letter says the blast came from the west, says also, that people in general seem confident that the shocks came from the north-east, but that many think they came from the south; and that, to himself, the second shock appeared to come from the north. Dr. STORER says the direction appeared to him to be from the north-east to the south-west, but to others it appeared the reverse. The accounts of the earthquake's direction in the county newspapers are as various as the above; but I think it needless to give any farther proofs of what I have advanced, and shall only observe that, various as the opinions of those who felt the earthquake were, with respect to its direction, the greater number of persons agreed in thinking it to have been from some northern point towards a southern one; which, as we shall presently see, is as contrary as possible to that direction which is deduced from observations of the time at which it was felt in different places.

In the county papers, the earthquake is said to have been felt at Bristol, and in some parts of Gloucestershire, some minutes before eleven. At Worcester, it is said (by Dr. JOHNSTONE) to have been felt about eleven, or five minutes after.

At Kenilworth, in Warwickshire, (Mr. JOHNSON,) six minutes after eleven. At Ashover, in Derbyshire, (Mr. MILNES,) about a quarter past eleven. At Wirksworth, in the same county, (Mr. BENNET,) about twenty minutes past eleven. And at Wollaton, in Nottinghamshire, (Mr. GREGORY,) between twenty and twenty-five minutes past eleven.* From this, about five minutes and a half are to be deducted, for the difference of longitude between Bristol and Wollaton. Great allowance must likewise be made for the uncertainties which attend observations of this kind, from the different manner of keeping clocks, and from other circumstances too obvious to be mentioned; but it must be remembered, that those circumstances are as likely to occasion error on one side as on the other; and, when the whole is fairly considered, it seems to me impossible not to feel inclined to think that the earthquake was felt considerably later in the north-east than in the south-west; in other words, that it moved progressively from the south-west to the north-east, or nearly so.

Supposing, however, that some of the abovementioned observations of time are of too uncertain a nature to admit any inference to be drawn from them, others among them are of a very different kind. Mr. JOHNSON, whose accuracy may be safely relied on, appears to have remarked the time of the earthquake with great precision, and he states it to have been, at Kenilworth, at six minutes past eleven. Mr. GREGORY, to whose exactness we may equally trust, says the blast was heard, at Wollaton, between twenty and twenty-five minutes

* I have omitted mentioning the time expressed in one or two of the foregoing letters, because it appears not to have been observed with much attention.

past eleven, and the earthquake came on about a minute after the blast. Now, if we suppose it to have been only twenty-one minutes past eleven when the blast was heard, it will bring the time of the earthquake to twenty-two minutes past eleven; and, if we allow a minute and a half for the difference of longitude between Kenilworth and Wollaton, there will still remain an interval of fourteen minutes and a half for its progress from the first mentioned place to the latter. The distance between these two places is about forty-five miles, and the situation of Wollaton, with respect to Kenilworth, is about north north-east: consequently, the observations of Mr. JOHNSON and Mr. GREGORY are, of themselves, sufficient to render it probable (as far as observations of time made in two places only can do so) that the direction of the earthquake was not very different from that above stated; at least, that it was from some point to the westward of south, towards some point to the eastward of north; which, as was before observed, is very contrary to the idea which most persons who felt it formed of its progress.

These two observations also, in my opinion, furnish another argument that the earthquake moved progressively in one direction only; for, if it had been produced by a central force acting in all directions, we should surely have expected that the effects of that force would have been most powerful where they were first felt; whereas, we have seen that the earthquake, though undoubtedly more severe in Nottinghamshire than in Warwickshire, was felt much sooner in the last mentioned county.

Of the various earthquakes felt in England within this century, those to which the one here treated of has most analogy

are, that of September 30, 1750;* that of September 14, 1777;† and that of February 25, 1792.‡ The earthquake of last year was of much greater extent than either of the others, consequently a much greater number of counties came within its influence; but there is, to a certain degree, a general analogy in the tract of country affected. It is also observable, that the direction assigned to the abovementioned three former earthquakes, is nearly the same as that I have supposed to have been the direction of the one here described.§ This recurrence of earthquakes, in former tracts, has been long observed in all countries much subject to them; and has, with great reason, been considered as a strong argument in support of the opinion, that their cause is situated within the earth.

It has also been observed in many earthquakes, as in this, that, whatever was the state of the wind some time before, it was calm at the instant the earthquake happened. This has indeed been so generally the case, as to have induced some to suppose that wind would prevent a certain accumulation in the atmosphere, which, according to their theory, is necessary for the production of an earthquake.|| Unfortunately for that theory, however, there are more instances than one of earthquakes having happened during a gale of wind.¶

* Described in the Philosophical Transactions, Vol. XLVI. page 701, *et seq.*

† Described in the Phil. Trans. Vol. LXVIII. page 221.

‡ Described in the Phil. Trans. for the year 1792, page 283.

§ See Phil. Trans. Vol. XLVI. page 722; Vol. LXVIII. page 227; and that for the year 1792, page 287.

|| See Phil. Trans. Vol. XLVI. page 676.

¶ Dr. Thomas Heberden, in his account of an earthquake felt in the island of Madeira, March 31, 1761, says, "though it has been remarked that a calm always

Some persons thought this earthquake was most severely felt in high situations; others remarked that some low places were just as much affected: upon the whole, there does not seem room for any material inference on this head.

That the waters about Nottingham should not, according to Dr. STORER's observation, have suffered any remarkable agitation or elevation, may be thought surprising; especially when it is recollected that the earthquake of November 1, 1755, which was so fatal to the city of Lisbon, occasioned an unusual agitation of the waters in various parts of this kingdom, without occasioning any perceptible motion of the earth in those parts.* A similar circumstance, however, is recorded by M. BERTRAND, respecting an earthquake which was very severe in many parts of Switzerland, on December 9, 1755, but which, as he says, produced little or no agitation of the lakes there; whereas a very considerable one had been produced in them by the earthquake of November 1, in the same year, though it was but slightly felt upon the earth.†

" attends an earthquake, no such thing happened now; a fine gale of wind blowing " before and after, as well as during the time of, the shock." (See Phil. Trans. Vol. LII. page 156.) M. BERTRAND also, speaking of an earthquake felt at Zuric, December 9, 1755, says, " Le tremblement étoit accompagné d'un vent violent, que quelques " personnes ont apperçu dès le commencement, d'autres à la fin des ébranlemens." See *Recueil de divers Traités sur l'Histoire Naturelle de la Terre, par* M. E. BERTRAND, page 289.

* See Phil. Trans. Vol. XLIX. page 351, *et seq.*

† Of so remarkable a circumstance, it may not be amiss to give M. BERTRAND's account in his own words: " A Vevey, les rues le long du lac ont été plus agitées; les " cloches ont donné du son; quelques vases ont été renversés; des portes ont été " ouvertes; des tuiles sont tombées des toits, &c.—Ni à Vevey, ni ailleurs, sur les " bords du lac Leman, on n'a apperçu aucune hausse de ses eaux. Il est bien re- " marquable que les lacs de la Suisse aient été plus émus du tremblement de terre du

The wind felt in the mine at Ashover, was probably the effect of the blast mentioned by Mr. GREGORY. Similar blasts have been taken notice of in many other earthquakes; a rushing wind is said to have accompanied that felt in England, September 14, 1777.*

With respect to the other unusual atmospherical circumstances with which this earthquake was accompanied, I shall only observe, that similar ones, particularly black dense clouds, coruscations in the air, &c. have been noticed in several other earthquakes; yet, upon the whole, perhaps few have been attended with more remarkable circumstances of that kind. How far they were connected with the earthquake, it is impossible to determine; be that as it may, it must be allowed that they appeared to be so, to such a degree as very naturally to incline those who noticed them to be of opinion, that the cause of the earthquake was situated in the atmosphere. Upon this head I cannot help remarking, that those who entertain that opinion respecting the cause of earthquakes, seem always to conclude that the electric fluid must, in that case, necessarily be the agent. This, I think, is going too far: we surely do not know enough of the nature of the atmosphere to warrant us in making such a conclusion; and what we do know of electricity (either natural or artificial) rather leads us to conceive that the electric fluid is formidable only when concentrated, or collected within a certain space, and moving with

" premier Novembre, que de celui du neuvième Decembre; quoique le premier ne se " soit fait sentir dans les terres que légèrement, et dans un petit nombre d'endroits; " au lieu que le dernier a secoué tout le terrein, sans emouvoir les eaux. Pourquoi " cette différence dans les effets?" BERTRAND, *Recueil de divers Traités, &c.* page 283.

* See Phil. Trans. Vol. LXVIII. p. 227.

infinite velocity; consequently its effects are limited in their extent, and it is instantaneous in its operation. Whereas earthquakes have, more than once, extended their effects over immense portions of the globe; and they appear to move (sometimes at least) with a degree of slowness of which we cannot suppose the electric fluid capable, without supposing it thereby so far divested of its destructive power, as to be incapable of producing what is truly considered as the most dreadful of all natural phænomena.*

The foregoing reflections are offered as naturally arising from the consideration of the account here given, and by no means as taking either side of the great question, whether earthquakes are to be considered as terrestrial or as aerial phænomena. A question which appears to me to be involved in the greatest obscurity; and this obscurity seems to arise, not so much from a want of arguments on either side, as from the arguments on both sides being so many, and so strong, that the mind hesitates less which side to choose, than which to reject. For as, on the one hand, there are many circumstances attending on earthquakes, (particularly their frequent recurrence, in many parts of the world, in the same tract,) on which it is impossible to reflect, and not feel disposed to believe their cause situated in the earth; so, on the other hand, it seems equally impossible to reflect on the unusual atmo-

* Of the slowness here spoken of, the earthquake described in the foregoing pages affords sufficient example, particularly in its progress from Kenilworth to Wollaton; (see page 374;) but, in the account of an earthquake felt near Oxford, June 19, 1665, it is said, that "Dr. HOLDER, F.R.S. who was then at Blechington, took notice that it "was observed by those in the further part of the garden, some very discernible time "before it was observed by those in the house, creeping forward from the one place to "the other." See Phil. Trans. Vol. I. page 169.

spherical appearances, with which the earthquake here described and many others have been accompanied, and suppose all those appearances merely accidental, and unconnected with the earthquakes. It is not, however, my intention to enter into a minute examination of this part of the subject; but I cannot refrain from hinting, that those who may hereafter be inclined to do so would perhaps do right to begin by inquiring, whether all commotions of the earth which go under the name of earthquakes are really produced by the same cause.* After that, as a subject so full of difficulties ought to be viewed in every possible light, it might not be amiss to consider whether, supposing the cause of an earthquake situated in the earth, that cause may not be capable of affecting the atmosphere, in such a manner as to occasion those appearances in it which we find so difficult to explain; or whether, if the cause be supposed to be seated in the atmosphere, certain tracts of country may not (from some circumstances with which we are unacquainted) possess a peculiar disposition to bring that cause into action, by co-operating with it.

* To prove that this is not an unnecessary inquiry, it might perhaps be sufficient to refer to what has been said respecting the agitation of the waters; (page 376;) but, as a farther proof that earthquakes either differ from each other, or appear to do so to different persons, I may add, that though I have endeavoured to show that the slowness with which earthquakes sometimes move is a strong argument against their being caused by electricity, yet Dr. STUKELEY, the first promulgator of the electric theory, as one of his arguments in its favour, says that, as far as he could learn, the earthquake of September 30, 1750, was felt over its whole extent precisely at the same instant. (See Phil. Trans. Vol. XLVI. page 738.) BECCARIA also, whose theory is an electric one, (though very different from Dr. STUKELEY's, inasmuch as he considers the electric fluid within the earth to be the chief agent,) lays great stress, in support of his theory, upon the velocity with which, as he says, earthquakes move. See *Beccaria, dell' Elettricismo artificiale e naturale.* Cap. vii. § 679.

I have ventured to propose the consideration of these mixed causes,* if I may so term them, because I think it very certain that none of the theories hitherto formed respecting earthquakes, are by any means adequate to explain their various phænomena. I leave it to future theorists, should any adopt the principle, to determine which of the elements is concerned in a primary, and which in a secondary way; also what share in the attendant phænomena is to be assigned to each element.

In whatever light the subject is viewed it seems to present so many difficulties, that perhaps the best we can do is, to consider our knowledge respecting earthquakes as consisting merely in a certain number of facts, to which many more must probably be added, before we shall be able to understand the cause of a phænomenon whose dreadful effects have, in all ages, been too well known in every quarter of the world. So frequent indeed are earthquakes in some parts, that it is impossible, without being fully sensible of our happiness, to reflect

* Dr. HALES's theory of earthquakes was founded upon a sort of mixed cause: he supposed sulphureous vapours to arise from the earth, and to form clouds, the explosive lightning of which kindled the ascending vapours in the earth, and thereby caused what he calls an *earth lightning*; which lightning he considered as the immediate cause of earthquakes. Yet, so imperfect was the aerial chemistry of those days, that the experiment by which he illustrates the operation of his sulphureous vapours, consists only in mixing together nitrous gas and common air, to show the red fumes, and diminution of bulk produced. (See Phil. Trans. Vol. XLVI. page 672 and 677.) If Dr. HALES had been acquainted with modern chemistry, he would undoubtedly, I think, have made inflammable gas the basis of his theory; and indeed, when it is considered that there are great quantities of this gas in the earth, that it readily ascends into the atmosphere, and that, when inflamed, it is capable of producing the most violent effects, it appears to me that it has at least as much claim as the electric fluid, to be reckoned among the probable agents in earthquakes.

on their comparative infrequency here; which is such as to give us every reason to hope, that (whatever philosophy might gain by the extension of our knowledge on so interesting a subject) the island we inhabit will contribute but a small share of those materials which are still wanting to form a complete theory of earthquakes.

XVI. Newton's *Binomial Theorem legally demonstrated by Algebra. By the Rev.* William Sewell, *A. M. Communicated by Sir* Joseph Banks, *Bart. K. B. P. R. S.*

Read May 12, 1796.

Let m and n be any whole positive numbers; and $\overline{1+x}^{\frac{m}{n}}$ a binomial to be expanded into a series, as $1 + Ax + Bx^2 + Cx^3 +$, &c. where A, B, C, D, &c. are the coefficients to be determined.

Assume $v^m = \overline{1+x}^{\frac{m}{n}} = 1 + Ax + Bx^2 + Cx^3 + Dx^4 +$, &c.

And $z^m = \overline{1+y}^{\frac{m}{n}} = 1 + Ay + By^2 + Cy^3 + Dy^4 +$, &c.

Then will $v^n = 1 + x$, and $z^n = 1 + y \therefore v^n - z^n = x - y$.

And $v^m - z^m = A \times \overline{x-y} + B \times \overline{x^2-y^2} + C \times \overline{x^3-y^3} + D \times \overline{x^4-y^4} +$, &c.

Consequently $\frac{v^m-z^m}{v^n-z^n} = A + B \times \overline{x+y} + C \times \overline{x^2+xy+y^2} + D \times \overline{x^3+x^2y+xy^2+y^3} +$, &c. Now $v^m - z^m = \overline{v-z} \times : v^{m-1} + v^{m-2}z + v^{m-3}z^2 +$, &c.....$z^{m-1}$. Also $v^n - z^n = \overline{v-z} \times : v^{n-1} + v^{n-2}z + v^{n-3}z^2 +$, &c....$z^{n-1}$. Therefore $\frac{v^m-z^m}{v^n-z^n}$ reduces to, and becomes $= \frac{v^{m-1}+v^{m-2}z+v^{m-3}z^2+, \&c....z^{m-1}}{v^{n-1}+v^{n-2}z+v^{n-3}z^2+, \&c....z^{n-1}}$ $= A + B \times \overline{x+y} + C \times \overline{x^2+xy+y^2} + D \times \overline{x^3+x^2y+xy^2+y^3} +$, &c.

The law is manifest; and it is likewise evident that the

Gravé par Benoist

MÉMOIRE

Sur le TRASS *ou* TUFFA *volcanique des environs d'Andernach.*

PAR FAUJAS-SAINT-FOND.

Le trass est un produit volcanique plus ou moins compacte, une sorte de pouzzolane très-utile pour toutes les constructions hydrauliques. On tire cette matière, sous forme de pierre, des environs d'Andernach sur la rive gauche du Rhin; on la transporte ensuite par ce fleuve jusqu'à Dordrecht, où elle est réduite en poudre à l'aide de moulins à vent très-ingénieusement construits pour cet objet.

D'après les renseignemens exacts que j'ai recueillis en Hollande, ainsi que sur les mines ou carrières qui dépendoient alors de l'électorat de Cologne et de l'abbaye de Laach, et qui appartiennent à présent à la France, j'ai appris que le nom de *trass* ne convient à cette matière que lorsquelle est réduite en poussière, livrée au commerce, et prête à être employée; c'est en cet état que, mélangée avec partie égale de chaux forte, elle forme, après avoir été bien broyée, un ciment parfait, qui résiste non-seulement à l'eau

ordinaire, mais aussi à celle de mer, dans laquelle elle prend corps, et durcit promptement.

Lorsque la matière sort de la carrière, elle est en fragmens pierreux plus ou moins gros, mais dont les plus considérables n'excèdent guère cinq à six livres. Les ouvriers allemands qui la tirent, lui donnent le nom de *tuff-stein* (pierre de tuff), lorsqu'elle est de bonne qualité; elle a d'autres noms lorsqu'elle est moins parfaite, et j'en ferai mention en décrivant les diverses espèces de ces pierres que j'ai observées avec attention sur les lieux, dans les exploitations les plus considérables.

Le nom de *tuff* étant consacré dans la langue française à désigner une concrétion calcaire, pierreuse, plus ou moins dure, absolument étrangère au *tuff-stein* des environs d'Andernach, il ne s'agiroit, pour ôter toute équivoque, que d'ajouter une seule lettre à ce mot, et dire *tuffa* au lieu de *tuff*. Cette légère addition remet le nom dans sa véritable acception, car les Italiens ont désigné ainsi une matière analogue à celle-ci, qui forme un genre bien distinct dans la classification des produits volcaniques.

La petite ville d'Andernach, située sur la rive gauche du Rhin, entre Bonn et Coblentz, est le grand entrepôt et le lieu d'embarquement de tous les tuffa destinés pour la Hollande; on les transporte sur des charrettes des villages de *Pleyt*, de *Cretz*, de *Crufft*, de *Toenisteinn* et de *Brühl*, où sont les exploitations.

Comme j'ai été à portée d'examiner avec soin ces carrières remarquables, que j'ai fait dessiner celles dont l'ordre et la disposition des matières peuvent intéresser la géologie, et que je me suis attaché en même temps à recueillir les

morceaux les plus remarquables et les plus propres à nous tracer la marche de la nature dans une grande opération, où les eaux sont entrées en concours avec le feu, j'ai cru que ce mémoire pourroit être utile, du moins quant à l'exactitude des faits, à ceux qui aiment à étudier cette partie de l'histoire naturelle, qui touche de si près aux révolutions de la terre.

En partant de Coblentz, et c'est le chemin le plus commode, on se rend à *Weisen-Thurn* (la Tour-Blanche), gros village distant d'une lieue d'Andernach ; comme on quitte ici la grande route, il est prudent de se munir d'un guide dans cette entrée des montagnes. On ne met guère plus d'une heure en voiture pour se rendre, en montant par une pente douce, de *Weisen-Thurn* à Meissenheim, petit village où la terre est comme jonchée de très-petits fragmens de véritable pierre ponce blanche, fibreuse, légère, semblable à celle qu'on trouve à Lipari, à Vulcano, à Pompeia et ailleurs. Les plus considérables n'excèdent guère la grosseur d'une noix ; d'autres sont plus petits et de forme arrondie, et si abondans qu'ils constituent au moins un cinquième de la terre des champs qui servent à la culture.

Le même ordre de choses règne dans toute la plaine un peu montueuse qui forme l'arrondissement de Meissenheim, et s'étend à plus d'une lieue. On arrive de là au village de *Pleyt* : en approchant de ce lieu, les pierres ponces qui sont sur la surface du sol sont beaucoup plus grosses.

C'est à Pleyt, et à une très-petite distance du village, que sont les premières carrières de *tuff-stein*. Là, presque tous les habitans du lieu sont employés à l'exploitation ou au transport de cette matière ; et diverses mines ouvertes çà et là, donnent de la vie et du mouvement à un pays stérile

de sa nature, mais riche par cette branche d'industrie.

Un nommé Severin Ackerman à qui je m'adressai, et qui est propriétaire d'une carrière considérable, voulut bien me servir de guide, m'accompagner par-tout, et me faire voir les divers tuffa qui avoient, dans le commerce, la préférence les uns sur les autres. Il me conduisit aussi à d'autres exploitations, et mit dans sa conduite à mon égard une complaisance et une bonhomie peu communes en général parmi ceux qui exercent un état pareil, et qui aiment à s'envelopper ordinairement de mystères. A présent que le pays appartient à la France, je voudrois qu'Ackerman sût que je suis encore reconnoissant envers lui.

Carrière de Pleyt.

Cette carrière est presque en face du village, sur la droite du chemin qui conduit à l'abbaye de *Laach ;* elle est sur une plaine cultivée, mais qui forme un très-mauvais sol : une excavation de forme conique, de cent pieds de diamètre vers le haut, sur trente-six à quarante pieds de profondeur, est le résultat des excavations qui ont eu lieu pour tirer le tuff-stein ; car ces carrières s'exploitent ici à ciel ouvert, et non par galeries. On a soin, à mesure qu'on s'enfonce, de ménager des sentiers tournans, ou des pentes inclinées les moins rapides possibles, pour permettre aux ouvriers de descendre et de remonter le tuffa, soit en petits blocs qu'ils portent sur l'épaule, soit avec des brouettes, lorsque la voie est tracée avec soin et bien ménagée.

Comme ces grandes cavités sont coupées presqu'à pic dans quelques parties, ce qui donne la facilité de détacher le tuffa

par tranches, l'ordre et la disposition des couches se trouvent à découvert; on peut très-bien les étudier. Je fis dessiner avec beaucoup de soin celle qui est voisine du village, comme une des plus considérables (*Voy. pl. II.*). Je vais la suivre jusqu'à sa profondeur depuis le haut vers le bas.

Figure 1re. Couche horizontale de terre labourable, d'un pied d'épaisseur environ, entièrement composée de petits fragmens de véritable ponce plus ou moins blanche, légère, de parcelles de lave poreuse, grise ou rougeâtre, de petits éclats d'un schiste noir, argileux, de la nature de l'ardoise, et d'une substance terreuse d'un gris blanchâtre, mêlée de quelques points noirs, mais en petite quantité, due à du schorl noir volcanisé (pyroxène d'Haüy). La matière terreuse, examinée à la loupe, n'offre qu'un sable de pierre ponce plus ou moins atténué. Les fréquentes cultures, les détritus des végétaux, les engrais même, ont dénaturé cette couche supérieure de manière à ne pas permettre de la considérer comme une couche vierge; et je n'en fais mention que pour observer l'ordre des matières, et parce qu'elle recouvre d'autres couches plus dignes d'attention.

Fig. 2. Seconde couche horizontale de deux pieds d'épaisseur, entièrement composée de petites pierres ponces, de fragmens de lave compacte noire, de petits éclats lamelleux de schiste gris de la nature de l'ardoise, de poussière de schorl noir, de quelques atomes de spath calcaire blanc, ainsi que de quelques grains de quartz de la même couleur. Cette aggrégation de corps divers forme une sorte de brêche grossière et anguleuse qui a une certaine dureté, quoique les fragmens dont elle est composée paroissent

n'adhérer entre eux que par la force de cohésion. On tranche cette pierre en grands parallépipèdes, et elle est employée dans la construction des murs comme pierre à bâtir : elle offre quelques variétés dans le grain, plus ou moins fin, plus ou moins adhérent ; elle fait mouvoir le barreau aimanté, ce qui est dû à la lave noire.

Fig. 3. Cette seconde couche est suivie d'une troisième, très-distincte, qui a cinq pieds d'épaisseur ; elle n'est formée que de pierres ponces blanches en fragmens anguleux, dont les moindres sont de la grosseur d'une amande ou d'une noix, et les autres de celle d'un de très-gros œuf. Cette pierre ponce, quoique très-ancienne, est encore dure et de bonne qualité, malgré sa haute antiquité ; elle pourroit être utile dans les arts, et elle formeroit une branche de commerce d'autant plus avantageuse, que le transport se feroit avec facilité et économie par le Rhin : on n'en fait néanmoins aucun usage, si ce n'est pour dérouiller et polir la vaisselle de fer.

L'on ne peut considérer cet amas de matières légères, qui sont incontestablement l'ouvrage du feu, et dont l'étendue se prolonge bien au-delà de l'abbaye de Laach jusqu'où je l'ai suivi, c'est-à-dire, dans un espace de plus de trois lieues de longueur sur une largeur au moins aussi considérable, que comme le résultat d'une pluie de pierre ponce qui a eu lieu probablement à plusieurs reprises à l'époque très-reculée où d'anciens volcans se manifestoient dans un pays où tout retrace leur existence. Le Vésuve, et d'autres volcans en activité, nous fournissent plusieurs exemples modernes de ces pluies de pierres ponces mêlées d'autres matières pulvérulentes, auxquelles on a donné le nom impropre de *pluies de cendres*.

Mais un fait très-remarquable, et digne d'être observé, c'est qu'on voit dans l'intérieur de ces mêmes pierres ponces, et au milieu de leur tissu fibreux, non-seulement de petites lamelles de schiste gris-argentin, de la nature de l'ardoise, qui n'ont pas éprouvé d'altération sensible, mais encore de petits éclats d'une pierre vitreuse d'un très-beau bleu, qui rappelle l'idée du saphir. Or, comme j'avois reconnu autrefois le véritable saphir parmi les produits volcaniques des environs d'Expailly dans le Velay, mêlé avec des cristaux de fer octaèdres, et que je voyois dans la pierre ponce de Pleyt des points ferrugineux fortement attirables à l'aimant, j'étois fondé à croire que le saphir pouvoit exister dans cette pierre ponce.

Cependant la couleur des pierres bleues que je prenois pour des saphirs étoit si vive, si rapprochée de celle du plus beau lapis, que je crus devoir la soumettre à l'examen du savant minéralogiste Haüy, qui m'en fit voir une semblable dans un tuffa volcanique que l'ingénieur des mines, Cordier, lui avoit donné, et qui venoit de *Clooster Laach*, c'est-à-dire, des environs de l'abbaye de Laach. Un second échantillon que le même ingénieur lui avoit donné, offroit une ébauche de cristallisation assez prononcée pour faire soupçonner à Haüy que cette pierre avoit le plus grand rapport avec celle à laquelle il avoit donné le nom de *pléonaste* dans sa *Minéralogie*, tom. 3, p. 17; il fut confirmé dans cette opinion d'après divers caractères qui le déterminèrent à la considérer comme un véritable pléonaste de couleur bleue. La dureté du saphir raye le cristal de roche, tandis que celle du pléonaste est trop foible pour l'attaquer; d'après cela, je fis sur-le-champ une expérience comparative

avec des fragmens de saphir et de petits éclats de la pierre bleue, que je tirai grain à grain des ponces de Pleyt. Ces derniers, écrasés avec effort sur une plaque d'agate avec un morceau de cristal de roche poli, résistèrent peu et n'attaquèrent aucunement le cristal, tandis que les molécules de saphir du Puy le rayèrent. Il faut donc conclure que la pierre bleue des ponces de Pleyt est, comme celle de Clooster Laach, le pléonaste de la minéralogie de Haüy.

Ces détails, quoiqu'un peu longs, ne sont pas inutiles à la science, puisqu'ils apprennent de quelle manière j'ai évité l'erreur dans laquelle j'aurois pu tomber sans le secours de cet habile professeur, et que, dans les accidens de lumières du pléonaste, il faut ajouter une couleur de plus, la *bleue* et la *noire*, rapportés dans le *Traité de minéralogie*. Ce fait nous apprend encore que le pléonaste se trouve dans la pierre ponce de Pleyt.

Fig. 4. Grande couche ou dépôt de plus de trente pieds d'épaisseur d'un tuffa volcanique ou tuff-stein, d'une apparence homogène, dans la masse duquel on choisit la matière la plus dure, la plus âpre et la plus sèche au toucher, pour être transportée à Andernach, et de là en Hollande où elle est convertie en trass.

Comme il est à croire que cette accumulation de *détritus* volcaniques est l'ouvrage de diverses explosions qui élançoient dans l'air ces matières plus ou moins divisées par l'effet des commotions et des frottemens, ou plus ou moins vitrifiées en raison de l'intensité du feu ou de sa plus grande durée, il en est résulté diverses variétés de tuffa, dont voici les principaux caractères.

N°. I. Tuffa dont la pierre ponce est réduite en poussière

si fine que cette matière a l'aspect d'une pierre marneuse blanchâtre, et qu'on la prendroit pour telle, si des noyaux de laves poreuses de diverses couleurs, qu'on aperçoit dans sa pâte, n'attestoient que son origine est volcanique, et qu'elle est formée principalement de *détritus* de pierre ponce, mélangés de quelques atomes de matière calcaire pulvérulente. Cette variété que les ouvriers rejettent, parce qu'elle est trop chargée de poussière de pierre ponce, est appelée, sur les lieux, du nom de *tauch-stein ;* et comme elle n'est pas bien dure, ceux qui la tirent la taillent avec des hachettes, en manière de briques, et la destinent à des constructions. Ce tuffa est attirable à l'aimant, et ne fait qu'une très-légère effervescence avec les acides.

N°. II. Tuffa à pâte fine et compacte, d'un blanc un peu jaunâtre, mais trop tendre et trop terreux pour former un bon trass ; il est mêlé de quelques petites lames de schiste ardoisé, fait mouvoir l'aiguille aimantée, et résiste aux acides.

N°. III. Tuffa à grain plus fin que le précédent. Sa pâte est d'une contexture plus serrée et plus égale ; il est, malgré cela, léger, et renferme quelques points de schorl noir. On peut facilement le tailler avec un ciseau, sans qu'il s'égrène ni s'écaille : aussi l'a-t-on employé quelquefois à former des statues, lorsqu'on en a trouvé des blocs assez considérables et assez sains. L'on voyoit sur la chaussée de Coblentz à Andernach, et à la gauche du chemin, un Christ sculpté de cette pierre. Il est vrai que, pour la garantir de l'humidité qui auroit pu l'altérer pendant les gelées, elle étoit recouverte de plusieurs couches de peinture à l'huile, ce qui me fit croire d'abord qu'elle étoit de bois ;

mais je m'assurai qu'elle étoit de tuffa, aussi inattaquable aux acides que le précédent, et ayant la même action sur l'aimant.

N°. IV. Tuffa d'un gris tirant un peu sur le rouge, mêlé de globules plus ou moins arrondis, plus ou moins gros, de pierre ponce blanche, de petits fragmens de lave noire compacte, de quelques lamelles de schiste ardoisé : comme il est sec et friable, il est propre à former un trass de bonne qualité. L'on en transporte de grandes quantités à Andernach pour les envoyer en Hollande. Ce tuffa fait mouvoir l'aiguille aimantée, et résiste aux acides.

N°. V. Tuffa dont la pâte est formée de poussière de pierre ponce, de globules des mêmes pierres, de fragmens de lave dure, compacte, en très-petits éclats irréguliers, de schorl noir, tantôt informe, tantôt en cristaux réguliers ; de quelques grains de sable quartzeux, de lamelles de schiste ardoisé, et de quelques molécules calcaires peu abondantes, disséminées dans ce tuffa, qui est dur, qui fait mouvoir l'aiguille aimantée, et qui résiste aux acides. Son grain est sec et propre à former un des meilleurs trass. C'est dans cette variété qu'on trouve quelquefois, et à la profondeur de vingt-cinq et même de trente pieds, des morceaux de bois qui n'ont éprouvé d'autre altération qu'un passage à l'état de véritable charbon. Deux causes peuvent avoir contribué à cette carbonisation. L'une est relative à la chaleur des laves pulvérulentes, lorsqu'elles tomboient en manière de pluies sur ces bois, qui avoient été probablement élancés eux-mêmes, puisqu'on les trouve dans le centre du tuffa. L'autre peut être considérée comme produite par l'action même du volcan qui aura embrasé des bois, et les aura jetés pêle-mêle

parmi les laves pulvérulentes qui les recouvroient et les privoient de l'accès de l'air. Les pluies de ponces et d'autres laves pulvérulentes peuvent avoir eu lieu aussi dans un fond de mer, si ces volcans ont été sous-marins, ainsi qu'il y a lieu de le croire. Au surplus, quelque explication qu'on veuille donner à ce phénomène, le fait n'en est pas moins certain et positif. Ce charbon, malgré son antiquité, est sain et entier; sa couleur est du plus beau noir; son grain est friable et tache les doigts comme le charbon de bois ordinaire; il s'embrâse au feu et brûle de la même manière. Il y a de ces fragmens de bois depuis la grosseur du pouce jusqu'à celle du bras d'un enfant; ils sont ordinairement cylindriques, et de la longueur d'une main ouverte. J'en possède un échantillon d'un gros volume, j'en ai déposé un semblable au Muséum d'Histoire naturelle (1).

Telle est la description de la principale carrière de *tuffa*, des environs de *Pleyt*. La plupart des autres exploitations que j'ai visitées, et qui sont en grand nombre, offrent les mêmes matières à peu de différence près. Cependant celle qui appartient en propriété à Severin Ackerman, et qui porte le nom de carrière de *ritz*, éloignée d'un demi-quart

(1) Le fait que je rapporte ici au sujet de ce charbon est rare, mais n'est pas unique. Spallanzani, dans son savant voyage dans les deux Siciles, fait mention d'une observation semblable qu'il fit dans un tuffa de l'île de Lipari, qu'il attribue à une éruption boueuse. « Voici, dit cet illustre naturaliste, page 11 du tome III » de la traduction de Toscan, un phénomène inattendu que m'a présenté le tuffa. » En le brisant je n'ai pas eu de peine à reconnoître du véritable charbon par sa » couleur, sa légèreté, etc. On découvre les parties fibreuses du bois. Ces char- » bons forment de petits cylindres; ils paroissent avoir appartenu à des rameaux » d'arbres ou d'arbustes; ils sont ensevelis dans le tuffa à diverses profondeurs, » et se trouvent clair-semés dans toute son étendue. »

de lieue de celle que je viens de faire connoître, offre un fait que je ne dois pas omettre. On y voit dans la profondeur, qui est plus grande que dans la première, des couches épaisses de tuffa de bonne qualité, qui ont une tendance à se diviser en prismes verticaux, et ont des fissures longitudinales qui leur donnent une figure prismatique plus ou moins régulière, ce qui facilite l'exploitation et permet aux ouvriers de les abattre à l'aide de pinces ou de coins de fer. Ce tuffa prismatique est recouvert d'un dépôt de tuffa terreux qu'on rejette, et qui a plus de trente pieds d'épaisseur.

L'on ne se contente pas ici d'attaquer le meilleur tuffa à carrière ouverte, on le poursuit encore en formant des galeries souterraines assez profondes. Il en est de même à *Crufft*, où l'on trouve des restes considérables de très-anciennes exploitations faites de cette manière, et qui ont donné lieu à des galeries profondes : de là est venu peut-être le nom du village ; car *Crufft* signifie *caverne*, *grotte*.

Si l'on étoit bien aise de connoître la forme des moulins à vent et de la mécanique destinée à pulvériser et à tamiser le trass en Hollande, on peut consulter la figure qu'en a donnée Desmarets dans le *Journal de physique et d'Histoire naturelle*, année 1779, première partie, page 199, *planche Ire*, avec une très-bonne explication qui en facilite l'intelligence.

FRIDERICI KRIESII

PROFESSORIS GYMNASII GOTHANI

DE NEXV INTER TERRAE MOTVS VEL MONTIVM IGNIVOMORVM ERVPTIONES ET STATVM ATMOSPHAERAE

DISSERTATIO, ANNO CIↃIↃCCCXXIX. PRAEMIO ORNATA.

Plurimum ad inveniendum contulit, qui speravit posse reperiri.

SENECA.

Ut in coelo corpora magno spatio inter se disiuncta vinculo quodam invisibili satis arcte connexa esse scimus; sic in terra, quae mira est rerum compositio et natura, multas res et rerum vicissitudines, externa specie quam maxime diversas et discrepantes, interna partium ratione similitudinem quandam et nexum inter se habere videmus. Hinc fit saepissime, ut cognitio nostra corporis cuiusdam disquisitione et analysi alius corporis quodam modo adiuvetur; et rei cuidam per se non satis perspectae observatione alius rei aliquantum luminis afferatur. Quare in investigandis naturae phaenomenis non solum ea, quae in ipsa cadunt et cum iis aperte coniuncta sunt, observare; sed etiam ad ea, quae apparitionem illorum antecedunt aut sequuntur, animum attendere debemus, quaerentes, an nexum quendam inter phaenomena diversa detegere possimus. Procul enim dubio cognitio nostra phaenomeni alicuius, et ipsius explicatio eo certior et accuratior erit, quo rectius intellexerimus, an cum aliis, quibusque vinculis cohaereat. In qua re autem hoc inprimis cavendum est, ne inter duo phaenomena propterea statim nexum internum statuamus, quia eodem tempore apparuerunt, aut alterum interdum alterum secutum est. Fieri enim potest, ut quaedam rerum vicissitudines saepius inter se concurrant, nec tamen invicem sese provocent. Notum est exemplum tempestatis vicissitudinum et elevationis mercurii in barometris, quae quamvis saepe imminuitur, tempestate in deterius mutata, minime tamen

ita cum ea cohaeret, ut ex coeli conditione status barometri, vel e barometri statu tempestatis conditio certo colligi possit; quare continuata observatione et investigatione opus est, ut vera huius nexus ratio detegatur.

Eadem fere ratio inter eruptiones montium igniuomorum, nec non inter terrae motus et statum atmosphaerae intercedere videtur. Interdum tempestas cum violentis istis naturae conatibus coniuncta singularem plane speciem praebet, et elevatio barometri solito minor reperitur; alia vice nec tempestas, nec barometrum aliquid insoliti indicant. Quare an atmosphaera vim aliquam ad illa phaenomena producenda habeat, aut horum vires atmosphaerae statum mutare valeant, nec ne, recte adhuc dubitatur. Quo magis autem istorum phaenomenorum viriumque, quibus perficiuntur, ratio et origo in obscuro positae sunt, eo maioris pretii observationes, quae his tenebris aliquam lucem afferre possunt, aestimari debent. Egregie itaque factum est, quod illustris Societas litterarum Lipsiensis quaestione proposita ad conficiendam eiusmodi observationum collectionem rerum naturae studiosos invitavit. Quaestio vero haec est:

„Quum opinio nonnullorum physicorum, maximas in„terdum variationes in pressione atmosphaerae eodem tem„pore observatas esse, quo aut terrae motus aut eruptiones „montium igniuomorum locum habuerint, nondum obser„vationibus certis satis confirmata esse videatur: desiderat „societas, ut observationes meteorologicae, praecipue ba„rometri, iis diebus institutae, qui vel terrae motibus, vel „montium igniuomorum eruptionibus insignes fuerunt, „quam plurimae colligantur, et ex iis eruatur, num tales „tempestatis vicissitudines, tales variationes in atmosphae„rae pressione, tam vehementes procellae, antequam phae„nomena illa evenerunt, aut temporibus proxime succeden-

„tibus, in locis sive vicinis, sive remotis observatae sint, „ut inde, haec phaenomena cum illis verissime coniuncta „esse, recte concludi possit.“

Ut desiderio illustris Societatis satisfaciamus, haud abs re esse videtur, primum exempla illorum phaenomenorum paullo rariora et solito maiora colligere. Iure enim coniicere possumus, caussas, a quibus illa phaenomena pendeant, eo clariores exsistere, eoque facilius perspici posse, quo maiores et vehementiores ipsarum effectus sunt. Deinde exempla ab iis potissimum locis petenda esse videntur, in quibus illa phaenomena rarius occurrunt. Sunt enim regiones, in quibus terra interdum per totius anni spatium, vel per plures annos continuos quotidie concutiatur. In his haud facile singularem quendam atmosphaerae statum, aut peculiarem tempestatis rationem, cum terrae motibus coniunctam, agnoscas; sed diversissimas coeli et aëris vicissitudines reperies. Pariter minores Vulcanorum quorundam eruptiones toties accidunt, ut illorum accolae parum iis attendant, neque in atmosphaerae statu quidquam sit, quod cum iis vere coniunctum esse videatur.

Vehementissimus sane terrae motus saeculi praeteriti fuit is, qui anno 1755. Calendis Novembr. maximam Lisbonae partem diruit, multas Europae terras et Africam septentrionalem concussit, et per mare atlanticum usque ad Grönlandiam penetravit. Hoc die tempestas Lisbonae mane serena et tranquilla fuit, nec aliter in regionibus vicinis Portugalliae et Hispaniae sese habuit; Orani contra, oppido Africae ad mare mediterraneum, in quo levis terrae concussio facta est, per totum diem violenta tempestas fulminans fuisse; et Augustae Vindelicorum vehemens procella e regione austro-orientali (Euronoti) saeviisse, et acus magnetica aliquantulum oscillasse dicitur. 1755. 1. Nov.

In ipso autem terrae motus momento Lisbonae vehemens procella exorta est, quae Tagum flumen cum summo strepitu et fragore commovit et turbavit; sed non late extensa esse videtur; Gadibus enim minime animadversa est, quamvis concussiones terrae satis violentae ibi fuerunt. Aër autem per totum diem serenus et tranquillus fuit, ut Ulloa observat*).

Quodsi autem statum atmosphaerae, qui terrae motum *antecessit*, respicimus, aër die proximo, mane et vespere, vapore rubicundo repletus fuisse narratur; et, si paullo longius recedimus, mensis October violentissimis procellis, largissimis imbribus, et inde exortis inundationibus per totam Helvetiam et Italiam superiorem, insignitus fuit. Lucurni, Italiae oppido, d. 14. Octobr. hora octava matutina ventus calidus, quasi e fornace oriundus, exstitit; mox, aëre vaporibus repleto, nebula rubicunda apparuit, et vespere pluvia rubra, quasi sanguine colorata, cecidit. Eiusmodi pluvia etiam aliis quibusdam locis observata est. In Hispania autem et in Portugallia ipsa atmosphaera nihil insoliti prodidit.

Sicut autem terra post terribilem primo die Novembr. concussionem continuis fere tremoribus, per plures menses, commovebatur — concussiones enim tam Lisbonae et in Portugallia, quam in aliis terris vicinis et remotioribus per totum mensem Novembrem, Decembr. et priores anni sequentis menses saepissime repetitae sunt — sic atmosphaera etiam frequentissimis commotionibus et diversissimis commutationibus turbata esse videbatur. Non solum enim in Portugallia multa pluvia homines in campis degentes urgebat, sed etiam in Gallia plurimis locis vehementissimae procellae, violentae tempestates fulminantes, grandines et inundationes mense Novembri et Decembri non sine

*) Cf. *Schwed. Abhandl.* Vol. XVIII. pag. 130 ssq.

multis hominum et agrorum detrimentis exstiterunt. Inde a die 16. usque ad d. 20. Ianuar. ann. sequentis regio circa Cuxhaviam quotidianis pluviis et procellis vexata est, et d. 15. Febr. Dresdae tempestas fulminans cum grandine saeviit. Omnino tota hiems, quae terrae motum secuta est, per omnem fere Europam praeter modum mitis fuit. In ipsa Norvegia homines de frigore praeter solitum modico conquesti sunt.

Quod ad barometrum attinet, his terrae motibus parum illud affectum esse videtur. Gadibus enim, ut Ulloa memorat, altitudo mercurii d. 1. Nov. 28 poll. $\frac{1}{3}$ lin. — qui medius ipsius status ibi est — fuit; Tychopoli, ubi mare insolita aestuatione terrae motum prodidit, barometri status toto die haud mutatus, et postridie demum imminutus est. Kantivs observat, statum barometri per totam fere hiemem satis altum fuisse*).

Lisbona etiam post hunc gravissimum terrae motum simili calamitate non plane exemta fuit. Anno 1761 d. 31. Mart. vehementissime concussa est **). Nec minor concussio anno 1764 d. 26. Dec. fuisse videtur; quo die mane largissima pluvia cum procella furiosa et frequentissimis tonitribus atmosphaeram turbavit, et hora circiter dimidia ante meridiem primus ictus violentus peractus est***).

1761. 31. Mart.
1764. 26. Dec.

*) Cf. *Gesammelte Nachrichten von dem Erdbeben der Stadt Lissabon und anderer Orte, von J. H. R. Frkf. u. Leipz.* 1756. 4.

Beschreibung des Erdbebens, welches die Hauptstadt Lissabon u. viele andere Städte theils umgeworfen, theils beschädigt hat. 3 *Stücke. Danzig,* 1756. 4.

Geschichte und Naturbeschreibung der merkwürdigsten Vorfälle des Erdbebens, welches am Ende d. J. 1755 *einen grossen Theil der Erde erschüttert hat, von M. Immanuel Kant. Königsb.* 1756. 4.

**) Cf. Humboldt Voyage aux regions equinox. I. Tom. p. 310.

***) Cf. Rozier Observations sur la physique. Tom. I. pag. 376.

1816. 2. Febr. Nostro quoque saeculo — anno 1816 d. 2. Febr. — dimidia circiter hora post meridiem eadem urbs vehemente terrae motu perterrita est — aëre tamen satis tranquillo*).

Ad priorem illum terrae motum Lisbonensem concussionum 1783. 5. Febr. vehementia proxime accedit is, qui anno 1783 d. 5. Febr. Calabriam vastavit et magnam Messinae partem diruit. Multo quidem arctioribus limitibus circumscriptus erat, sed magnitudine ruinae peractae illum haud dubie superavit. Initium concussionis hora dimidia post meridiem factum est, et duo vel tria minuta prima sufficiebant ad totam fere Calabriam concutiendam, circiter quadringenta oppida et pagos obruenda, et centum millia hominum sub ruinis sepelienda.

Tempestas huius diei tantam cladem minime portendebat. Nam in Calabria toto die serena fuit, excepta exigua pluvia, quae mane ceciderat. Aliter res Messinae se habuit. Ibi vehemens procella et imber una cum terrae motu urbem angebant et vexabant. Tempore antecedente status atmosphaerae a consueta ratione non recessit, nisi quod autumnus anni 1782, et hiems anni 1782—1783 pluviis abundabant.

In regionibus remotioribus, in Gallia, Germania, dies proximi ante et post terrae motum pluviosi, et quibusdam locis procellosi erant; Gottingae et Dusseldorpii die sexto Februarii vespere tempestas fulminans fuit. In Calabria ipsa autem etiam post calamitosum quintum tempestas lenitatem et amoenitatem suam retinuit, quae res miseris incolis magnum in tanta clade solatium et sublevamen attulit.

Status barometri illis diebus nec in Italia, nec in terris vicinis insolitus fuit: aliis locis mediam altitudinem paullulum superavit, aliis ea paullo inferior fuit; et in Italia quidem etiam

*) Cf. *Monthly Magazine.* 1820. *April.* pag. 213.

post terrae motum parum mutatus est; in Gallia autem, Anglia et aliis terris versus septentrionem sitis barometri altitudo admodum imminuta est.

Plures menses veris et aestatis sequentis nebula sicca et plane singulari, nec non calore suo per totam fere Europam et maria vicina insignitos fuisse constat, hiems vero anni 1783—1784 acerrimo frigore memorabilis fuit*).

Non minus vehemens et perniciosus terrae motus eandem regionem plus quam centum annis ante — 1638 d. 27. Mart. ssq. — vexaverat, cuius testis ocularis KIRCHERUS fuit, e cuius narratione, coelum illo tempore serenum, nec atmosphaeram magnopere turbatam fuisse, colligere licet**). 1638. 27. Mart.

Sub finem eiusdem saeculi — 1695 d. 24—25. Febr. sqq. — Venetorum terra violentissimo terrae motu vastata est. Noctu concussionibus modicis incepit, mox vero vehementissimas, cum ingenti urbium et hominum ruina coniunctas, perfecit; et ab hoc inde tempore per plures menses ne unus quidem dies, vel una nox a tremoribus vacavit. Concussiones non magis interdiu, quam noctu; mane aeque ac vespere; tranquillo et sereno coelo perinde ac pluvioso et procelloso peractae sunt. Nec multo post initium harum calamitatum similis nebula, atque anno 1783, aërem replevisse videtur; sol enim per aliquot menses, quamvis coelo nubibus vacuo, quasi obfuscatus apparuisse narratur; et hiems, quae illam aestatem excepit, non minus aspera et severa fuit, quam ea, quae Calabrum terrae motum secuta est***). 1695. 24. Febr.

*) De tempestate illius anni praeclarum BRANDESII V. C. opus (*Beyträge zur Witterungskunde. Leipz.* 1820. 8.) habemus.

**) Cf. KIRCHERI Mundus subterran. in Praefat.

***) Cf. KRIESII dissertat. de caussis terrae motuum. Lips. 1827. 8. pag. 54 seq.

1779. 1. Iun. Anno 1779 die 1. Iun. noctu urbs Bononia concussiones satis violentas experta est, quas d. 4. eiusdem et d. 14. mensis sequentis plures eaeque multo vehementiores secutae sunt — ut nihil de multis aliis minoris momenti dicam. Canterzanius, qui hunc terrae motum breviter descripsit, memorat, coeli faciem per illos dies haud naturalem, sed quasi colore plumbeo tinctam; praeterea aërem aliquot dies ante ultimam concussionem ne minimo quidem flatu commotum, et terrae superficiem vapore quodam, pedes hominum in viis velante, opertam fuisse*). Ex observationibus Canterzanii colligi potest, aërem illo tempore admodum siccum fuisse, praeterea autem nihil, quod a solito eius statu recederet, praebuisse.

In Rozerii Observatt. phys. (Tom. XIV. pag. 199.) de hoc ipso terrae motu narratur, acum magneticam tribus gradibus a statu suo declinasse; „nemo autem, auctor huius libelli adiicit, „affirmare potuit, an barometrum aut thermometrum statum suum aliquantum mutaverit, nec ne.“

1805. 26. Iul. Anno 1805 d. 26. Iul. Neapolis et magna Italiae inferioris pars vehementissime concussa est. Dies serenus fuit; vespere leves nubes, tempestatis fulminantis speciem referentes, quales isto anni tempore saepissime conspiciuntur, visae, et ventus subfrigidus coortus; aliquot minutis primis post horam decimam primus ictus evenit, circa undecimam horam secundus, et una circiter hora post noctem mediam tertius secutus est. At coeli serenitas minime turbata est; levis tantummodo nebula terrae superficiem circumdedit.

1808. 2. April. Anno 1808 d. 2. April. Italiae superioris pars terrae motu perculsa est, qui, ut Vasalli-Eandius observat, cum vividis-

*) Cf. *Götting. Magaz. von Lichtenberg u. Forster.* 1. *Jahrg.* 2 *St.*

sima aëris electricitate coniunctus erat*). Barometrum illo die aliquantum vacillasse videtur: in oppido Pignerol elevatio mercurii hora nona matutina 26″ 8‴; meridie 26″ 6,‴5; hora tertia pomeridiana 26″ 4‴ et hora quinta (paullo ante primum ictum) 26″ 10‴; non multo post autem iterum 26″ 6‴ fuit. Thermometri status diebus sequentibus solito inferior, ergo aëris temperatura diminuta erat. Concussiones inde a secundo d. April. usque ad 17. d. Maii quotidie, et haud raro plus semel repetitae; eodem tempore pluribus locis meteora ignea vel lucentia visa sunt.

Anno 1810 d. 25. Dec. in Italia superiore et pluribus locis Tyroliae terrae motus exortus est, modicus ille quidem, sed cum violentissima procella coniunctus, quae per totam fere Germaniam, praesertim meridionales eius provincias, saeviit. Tempestas dierum antecedentium admodum mitis, hiems solito levior, dies ipse terrae motus amoenitate et calore insignis fuit. Postridie inter horam quintam et sextam matutinam in Franconia meteoron igneum, columnae speciem referens, observatum est, quod paullo post cum maximo fragore diruptum evanuit**). 1810. 25. Dec.

Anno 1820 d. 29. Dec. insula Zacynthus vehementissimo terrae motu, cum terribili procella et tempestate fulminante coniuncto, vexata est. Tota atmosphaera, nigerrimis nubibus repleta, summo quasi tumultu turbata esse videbatur; fulgura continuo aërem perrumpunt, et dum violentia procellae in immensum augetur, largissimi imbres cum grandine ingentis ponderis et voluminis mixti effunduntur. Praeterea meteoron igneum haud procul a promontorio Gerace in mari apparuit. Barometrum ad 27″ 4‴ depressum erat. Post hunc terrae motum clima 1820. 29. Dec.

*) Cf. Journ. de Phys. Tom. LXVII. pag. 285 ssq.

**) Cf. *Annal. der Phys.* Tom. XXXVII. pag. 226 ssq.

illius insulae prorsus mutatum esse videbatur. Thermometrum enim, quod mense Ianuar. 65° Far. indicaverat, mense Febr. usque ad 25° descendit*).

1823. 5. Mart. Anno 1823 d. 5. Mart. vespere Panormus urbs violento terrae motu concussa est, quo plura aedificia diruta sunt. Barometrum continua quasi oscillatione commovebatur, thermometrum 55° Far. indicabat. Nocte sequente tempestas procellosa cum pluvia, tonitru, nive et grandine coniuncta fuit**).

1828. 2. Febr. Anno 1828 d. 2. Febr. hora $10\frac{1}{4}$ ante meridiem insula Ischia tam vehementer concussa est, ut multa aedificia cum multorum hominum strage corruerent. Attamen neque antea neque post in aëre vel terra quidquam accidit, quod praeter ordinem esset: mare et aër toto illo die summa tranquillitate fuerunt. Ac memorabile sane est, quod concussio, quamvis violenta, arctis tamen insulae finibus restricta erat; insula vicina Procida et terra Italiae proxime adiacens minime ea adfectae sunt. Quare caussas huius terrae motus in ipso insulae solo latuisse, nec vim suam late extendisse colligere possumus***).

In Italia terrae motus saepe cum eruptionibus Vulcanicis coniuncti sunt. Vehementiores saltem eruptiones montium igni-vomorum numquam sine terrarum adiacentium concussione perficiuntur. Antequam igitur ab Italia ad alias Europae terras pergimus, consentaneum esse videtur, ut de Vesuvii eruptionibus breviter disseramus.

79. Celeberrima Vesuvii eruptio est, quae anno 79 post Ch. n. multis urbibus interitum, Plinio maiori mortem attulit, a Plinio secundo luculenter descripta et enarrata. Quamvis vero ille

*) Cf. Journ. de Phys. 1821. Iun. — Annal. des Phys. 1826. fascicul. 6.

**) Cf. Poggendorf *Annal. der Phys. u. Chem.* 1827. fasc. 4.

***) Cf. Froriep's *Notizen.* XXIII. *No.* 12.

omnia, quae in memorabili illa eruptione acciderunt, diligenter et accurate exponat, nullam tamen tempestatis, quae illam praecesserit vel cum ipsa coniuncta fuerit, mentionem facit; quare nihil, quod memoratione dignum esset, nullam procellam, turbinem, aliaque eiusmodi, in ea fuisse, colligere possumus. Nubem quidem atram et horrendam, e qua longae flammarum figurae proruperint, memorat; sed haec ex ipso monte eiecta, seu fumo et vaporibus ex illo sublatis exorta erat; itaque ad ea, quae ipsa eruptione prolata et confecta erant, non ad statum atmosphaerae referri debet. Coelum contra nubibus vacuum fuisse videtur; PLINIUS enim ait, caligine, quam fumus, cinis, vapores effecerant, tenuata, *solem effulsisse*.

Ab huius eruptionis ratione aliae, magnitudine haud inferiores, parum differunt. „Magnae Vulcanorum eruptiones „omnes fere eandem habent rationem," HAMILTONIUS ait, vir in hac re peritissimus, et ipse ingentem illam Vesuvii eruptionem, quae anno 1794 evenerat, descripturus. Ex hac eius descriptione ea memorare sufficiat, quae ad tempestatis rationem et atmosphaerae statum spectant.

Inde a Ianuario usque ad Maium tempestas tranquilla et 1794.
sicca fuit; mense Maio, in quo exigua pluvia ceciderat, insolitus aëris calor et, aliquot dies ante eruptionem, vivida electricitas exorta erat. Eodem tempore densus vapor inferiorem montis partem velabat, et sol atque luna saepius adspectum rubicundum praebebant. Die 12. Iun. multa pluvia decidit, quam nocte proxima violentus terrae motus secutus est. Die 15. Iun. altera vice terra concussa est, et simul columna ignea et fumifera e monte sese extulit. Hoc erat initium terribilis illius eruptionis, quae multa portentosa stupendae violentiae perfecit, immensam vim materiae igneae et liquefactae, lapidum et cineris molem eiecit, et haud prius quam die 7. mensis sequentis prorsus subse-

dit. Per omne hoc tempus in tempestate nihil observatum est, quod insolitum aëris statum, seu tumultum atmosphaerae indicaret, nisi quod circa montis cacumen saepe nubes nigrae coacervatae erant, quae interdum latius sese extendebant, pluviam dimittebant, et fulgura cum tonitru proferebant. Barometrum quoque statum suum parum mutavit. Secundum observationes Casellii, astronomi Neapolitani, elevatio mercurii die 11. Iun. 29, 51 poll. anglic. (=27″ 7,‴9 Paris.); d. 12. Iun. 29, 55 (=27″ 8,‴4 Par.); d. 13. Iun. 29, 58 (=27″ 8,‴76 P.) fuit; diebus duobus proximis aliquot tantum centesimis partibus pollicis anglic. diminuta; d. 16. et 17. autem rursus ad 29, 6 aucta est, et usque ad finem mensis variationes eius inter angustos limites substiterunt*).

Non minus memoratu digna esse videtur eruptio Vesuvii, quae anno 1767 accidit, cuius descriptionem eidem Hamiltonio debemus**). Iam mense Mart. mons lapides eiaculari coepit, m. April. et ssq. eiusmodi iactus saepius repetiti sunt, sed d. 19. Oct. demum eruptio proprie sic dicta incepit, postquam aliquot diebus ante multa pluvia deciderat. Usque ad d. 26. eiusdem mensis eruptio continuata est, sole quidem aliquantulum obfuscato et quasi per nebulam viso, aëre autem nequaquam turbato vel nimium commoto. Barometrum Parisinum d. 20. Octobr. eandem elevationem, ac pridie, indicavit, nempe 279 — haud dubie linear. decimal. =27″ 10,‴8 — nec diebus sequentibus status eius magnopere mutatus esse videtur; Hamiltonius saltem nihil eiusmodi memorat. At alius rei memorabilis mentionem facit, atrae columnae scilicet, quae e cratere montis ad

1767. 19. Oct.

*) Cf. Annal. d. Phys. Tom. VI. pag. 49. *Aetna u. a. Vulcane* etc. *Aus d. Engl. Berl.* 1773. 8.

**) *Beobb. über d. Vesuv, d.*

ingentem altitudinem sese erexit, et continuo fere fulmina vehementia emisit — coelo ipso nubibus vacuo. Idem igitur hoc loco reperimus, quod in Plinii narratione deprehendimus.

Aliam eruptionem, vehementia quidem illi haud parem, non multo tamen inferiorem, quae m. August. a. 1779 locum habuit, commemorare liceat. In hanc quoque tempestas nullam vim habuisse, nec ipsa eruptionis efficacia magnopere affecta esse videtur. Lenis enim auster flavisse, coelum serenum et mare placidissimum fuisse narratur*). 1779. m. Aug.

Eruptionibus istis vehementia sua notandis illa quoque eiusdem montis adnumeranda est, quae mense Octobri anni 1822 incolas regionum illarum anxit et spectaculum non minus miraudum quam terrificum iis praebuit. Iam mense Februario eruptio satis violenta peracta erat, et abhinc usque ad m. Octobr. mons numquam plane quievit. Tempestas vere et aestate aëris siccitate et fervore insignis fuit, coeli serenitas raro et nonnisi exiguis pluviis inter tonitrua deciduis turbata, Neapoli et in Calabria meteora ignea saepius visa sunt. Initio mensis Octobris aliquantum pluere coepit, at coeli serenitas mox rediit, et — sine ulla atmosphaerae commotione aut commutatione — d. 21. Oct. vehementissima eruptio incepit et per plures dies variis vicissitudinibus continuata est. Tempestas autem violentis his naturae operibus minime mutata est: plurimi dierum sequentium sereni, et nullus singulari quodam phaenomeno insignitus fuit, nisi quod in montis cacumine et vicinitate nubes fumi et vaporum coacervatae sunt, e quibus pluvia inter tonitrua decidit. Barometri status, secundum observationes Caroli Brioschi astronomi Neapolitani, satis constans inde a die 20. usque ad d. 24. 1822. m. Oct.

*) Cf. *Magazin für das Neueste aus der Physik* etc. *von* Lichtenberg. Vol. I. particul. I. pag. 123.

Oct. ne una quidem linea mutatus est; media eius altitudo 27″ 8,‴3 fuit, et aliquot diebus post ad 27″ 3,‴0 diminutus est*).

Ut in Italia inferiore et in Sicilia, sic in insula *Islandia* terrae motus saepissime cum Vulcanorum eruptionibus cohaerent; et quum horum numerus ibi haud exiguus sit, illi quoque non raro accidunt.

Ingens eruptio montis *Hekla*, cum crebris iisque vehe-
1300. mentibus terrae motibus coniuncta, anno 1300 locum habuit.
m. Jul. Mense Iulio incepit, variisque vicissitudinibus per totos duodecim menses continuata agros longe lateque vastavit.

Alia eiusdem montis eruptio, vehementia haud minor, etsi
1693. non tam diuturna, anno 1693 facta est. Mense Februario in-
m. Febr. cepit, et non nisi mense Iun. desiit, multis quoque terrae motibus adiunctis.

Ab hoc inde tempore mons iste quieti se dedisse, ignisque eius exstinctus esse videbatur. Uno enim vel duobus co-
1766. natibus parvi momenti exceptis, usque ad annum 1766 nul-
m. April. lum interioris flammae et fervoris signum dedit. Hoc ipso autem anno vires eius redintegratas et decies corroboratas esse tristissima experientia docuit. Quinto enim die Aprilis, post violentum terrae motum, vehementissima eruptio incepit, qua immensa moles materiae igneae, cineris, arenae et lapidum ciecta, et per campos circum circa in multa milliaria extensos sparsa est. Furor montis, tumultu interno saepius renovato, nonnisi mense Iulio sedatus est. Hanc eruptionem quum hiems admodum lenis praecessisset, morbi, hominibus pariter ac bestiis noxii, secuti sunt.

*) Habemus accuratam montis historiam annorum 1821 — 1823. a Monticellio et Covellio scriptam et e lingua italica in germanam translatam a VV. CC. Nöggerathio et Paulsio sub titulo: *Der Vesuv* etc. Elberfeld. 1824. 8.

Minor quidem celebritas montis *Krabbla* est, sed non minus violenta eruptio eius fuit, quae mense Maio anni 1724 cum vehementi terrae motu incepit, et per sex annos continuos, variis vicissitudinibus et impari vehementia, saepe quidem interrupta, sed numquam non redintegrata, cum summa insulae vastatione desaeviit. 1724. m. Mai.

Omissis multis aliis eruptionibus, illam tantummodo longe memorabilem insulae devastationem, quae anno 1783 horrendum in modum peracta est, et plerumque nomine incendii subterranei (*Erdbrand*) insignitur, memorabo. Multis terrae motibus coniuncta erat, et per plures menses in summa violentia perstitit; sed plus anno integro praeterlapsum est, priusquam eruptiones fumi et vaporum et tumultus subterranei prorsus desierunt. Plures eruptiones et terrae concussiones cum largissimis imbribus, aliae cum nive et grandine coniunctae fuerunt. Tempestas omnino quam maxime varia et diversissima fuit. Calor et frigus, siccitas et udor, ventorum impetus et malacia miro modo sese invicem excipiebant; adeo ut non modo terra, sed etiam atmosphaera summopere turbata esse videretur. Hoc incendium — pariter ac supra memoratam Heklae eruptionem — hiems admodum lenis antecesserat, et morbi maligni secuti sunt*). 1783.

Iam ad alias Europae terras, montibus ignivomis carentes, pergamus.

In *Anglia* anno 1795 d. 18. Nov. satis amplus terrae tractus motu subterraneo perculsus est, cui tempestas quodammodo extraordinaria adiuncta erat. Ab hora inde octava matutina usque ad primam post meridiem vehemens procella aestuabat, 1795. 18. Nov.

*) De hac et reliquis supra memoratis eruptionibus in Islandia conferatur liber, cui titulus est: *Island rücksichtlich seiner Vulkane, heissen Quellen* etc. *von* G. Gärlieb. Freyb. 1819 8.

quam pluvia largissima secuta est. Vespere aër tranquillus et serenus fuit, et statim post horam undecimam ante mediam noctem primus ictus peractus est.

Barometrum pridie mane ad 30,23 poll. angl. elevatum, ipso autem die 18. mane ad 28,"63 depressum, paullo ante concussionem 28,"8 indicavit. Aër admodum humidus, et pro anni tempore solito calidior fuit; aliquot diebus ante tonitru cum fulgure animadversum est. Postridie mane omnia circum circa nive tecta erant *).

1750. 19. Febr. Alius terrae motus haud gravis Londinum et vicina loca anno 1750 d. 19. Febr. sollicitavit. Hiems, quae istum praecesserat, lenissima fuit, cum multa pluvia et tempestatibus fulminantibus coniuncta; sed die ipso terrae motus aër nullo vento commotus est; thermometrum 50° Far. indicavit, barometrum ad 29,92 poll. angl. elevatum erat **).

E multis terrae motibus, quos *Gallia* experta est, aliquot tantum commemorare sufficiat.

1762. 11. Ian. Anno 1762 d. 11. Ianuarii in regione arcis *Mormaire* in Brittannia minore interdiu vehemens procella spiravit, quae, sub noctem in horrendum modum aucta, cum fulminibus et tonitribus coniuncta, usque ultra mediam noctem saeviit; tum vero paullisper subsedit, quasi cedens ictibus, qui terram satis vehementer concutere coeperunt; his vero perpetratis, iterum exsurrexit, et pari vehementia, qua antea, usque ad tempus matutinum furere perrexit ***).

1772. 8. Iun. Anno 1772 d. 8. Iun. series terrae motuum circa oppidum *Montelimart* incepit, quae usque ad mensem Febr. anni sequen-

*) Cf. *Annalen der Phys. IV.* pag. 59 ssq.

**) Cf. *Physical. Belustigungen* Tom. I. p. 150 ssq.

***) Cf. Hist. de l'Ac. des Sc. 1762. Hist. pag. 36.

tis continuata est. Inde a d. 29. Nov. usque ad d. 16. Ian. ictus fere quotidie repetiti sunt, quorum plures, iique vehementiores, cum turbine coniuncti erant, hominum et bestiarum gressus in via impediente*).

Anno 1785 d. 12. Sept. oppidum Brigantium et loca vicina pluribus concussionibus perterrita sunt. Diebus proximis antea aër nimio calore fervebat, et vaporibus impletus erat**). 1785. 12. Sept.

Anno 1799 d. 24—25. Ian. noctu Galliae provinciae occidentales terrae motu satis violento vexatae sunt. Paullo ante Nannete meteoron igneum visum est; aër ibi tranquillus, coelum nubibus obductum, et atmosphaera horizontem versus adspectu rubicunda erat; aliis quibusdam locis ventus vehemens flavit. Parisiis eadem nocte barometrum a 27″ 9‴8 ad 27″ 10‴5 adscendit***). 1799. 24. Ian.

Eadem hieme aeque ac hieme sequente pluribus locis terrae motus fuerunt: in Silesia d. 11. Dec. 1799. Hiemes istae magno quidem frigore insignes erant, sed illo die et pluribus diebus antea in Silesia frigus modicum et aër admodum tranquillus fuit. Barometrum supra mediam altitudinem elevatum erat, et proximo die paullo altius adscendit†). 1799. 11. Dec.

Anno 1824 d. 18. Iul. nocte in Gallia meridionali concussiones terrae animadversae sunt. Die proximo antecedente tempestas summo aëris fervore (in oppido Monte Regeli thermom. ad 30°, 75 R. adscenderat) et magna fulminum copia sine tonitribus memorabilis fuit. In oppido Monte Ludovici coelum toto 1824. 18. Iul.

*) Cf. Rozier Observatt. sur la Phys.

**) Cf. *Magazin für das Neueste aus d. Phys.* etc. *von* Lichtenberg III. 3 partic. pag. 99.

***) Cf. *Annal. der Phys. VII.* pag. 36.

†) Cf. *Annalen der Physik IV.* pag. 128.

die serenum et aër tranquillus erat, sed statim post terrae tremorem vehemens procella ibi exorta est*).

1758. 31. Dec. In *Laponia* anno 1758 d. 31. Dec. terrae motus fuit, quem quatuor diebus ante status barometri solito multo humilior praecesserat: d. 27. Dec. nimirum tantum 23 poll. decimal. $9\frac{1}{4}$ lin. erat; die ipso autem terrae concussionis usque ad 24 poll. 7 lin. adscenderat**).

Terra *Gothana* — terrae motibus rarissime exposita — 1767. 12. April. anno 1767 nocte inter d. 12. et 13. April. levem concussionem experta est — (de qua narrationes et indicia plurium hominum diligenter collecta in Archivo Cancellariae secretae in arce Gothana servantur) — aëre sereno et ne minimo quidem vento agitato.

1810. 14. Ian. Anno 1810 d. 14. Ianuar. terrae motus Hungariae et Bohemiae partem pervasit, barometri statu satis elevato et constante: Posonii nempe 27″ 9,‴2, et Pragae 27″ 6,‴9 fuit, atque hoc loco inde ab hora 7 matutina usque ad 5 vesperae tantummodo 0,‴7 diminutus est, idemque ultra horam 6, qua concussio facta est, permansit.

1811. 12. Dec. Anno 1811 d. 12. Dec. in monte metallifero (*Erzgebirge*) terrae motus accidit. Ante meridiem coelum serenum et aër admodum tepidus fuit; post meridiem nubes tonitrua minitantes apparuerunt, et nocte ineunte terra concussa est, ne minimo quidem venti afflatu. Paullulum ante concussionem Annabergae globus igneus visus est. Barometri altitudo non mutata, postridie demum duabus lineis diminuta est***).

1812. 1. Aug. Proximo etiam anno haud procul ab illa regione — in Lu-

*) Cf. *Annal. der Phys.* 1828. part. 4.

**) Cf. *Schwed. Abhandlungen XXI. Bd.*

***) Cf. *Annal. d. Phys. XLI.* pag 459 ssq.

satia et montibus Saxonicis ad Albim sitis — nocte inter 1 et 2 d. Augusti ictus subterranei animadversi sunt. In barometro nulla variatio observata est; nec atmosphaera illo die insolitum quid ostendit; sed antecedente tempore, et praesertim d. 28. Iul. tempestates fulminantes cum grandine, quae in illis regionibus rariores conspiciuntur, saepius exortae sunt*).

Anno 1821 d. 28. Oct. noctu regiones circum Lipsiam et Altenburgum terrae motu haud gravi sollicitatae sunt. Diebus proximis ante et post pluribus locis densa nebula terrae superficiem obtexit; caeteroquin aër tranquillus fuit. Barometrum Altenburgi statum suum parum mutavit: d. 28. Oct. hora 2. pomerid. ad 27″ 11‴1 elevatum, et postridie mane 0,1 lin. diminutum erat**). 1821. 28. Oct.

Anno 1824 m. Ian. et Febr. nonnullae Bohemiae provinciae terrae motibus vexatae sunt, quorum plures satis vehementes fuerunt. Barometrum per maximam huius temporis partem statum solito altiorem obtinuit; d. 23. Ian. subito multum descendit, postridie autem denuo adscendere coepit, et proximo die ad priorem altitudinem sese extulerat. Sed ille dies minimae eius altitudinis haud pariter concussionibus subterraneis, nec procellis violentis insignis erat; ictus vehementissimi d. 19. Ian. peracti sunt, et quicunque diebus subsequentibus hic illic acciderunt, leves et parvi momenti fuerunt. Nocte inter 12. et 13. Ianuar. procella violenta e regione austro-occidentali exorta est; praeterea autem atmosphaera maximam partem tranquilla et saepius nebula repleta erat***). 1824. Ian. et Febr.

Anno 1825 nocte inter d. 20. et 21. Febr. regio Clagenfurtensis terrae motu concussa est. Barometrum aliquot lineis supra 1825. 20. Febr.

*) Cf. *Annal. d. Phys.* l. c.

**) Cf. *Annal. d. Phys.* LXIX. Tom.

***) Cf. Kastneri *Archiv.* I.

altitudinem mediam elatum, statum suum nec hoc die, nec sequente mutavit*).

1825. 23. Dec. Eodem anno d. 23. Dec. circa hor. 5 matutin. Argentorati ictus aliquot subterranei satis violenter peracti sunt. Levis auster spirabat, aëre tranquillo et coelo nubibus tecto. Barometrum, nocte duabus fere lineis elevatum, ad mediam altitudinem proxime adscenderat**).

1828. 23. Febr. Annus 1828. propter terrae motus, qui regiones ad Rhenum inferiorem sitas et provincias Belgicas tam initio, quam sub finem eius, vexarunt, memorabilis est. Initium concussionum d. 23. Febr. circa hor. 8. factum est, et per satis longum terrae tractum Galliae septentrionalis, Belgiae et Circuli Rhenani inferioris propagatae sunt. Tota hiems ab a. 1827 ad a. 1828 per Germaniam et omnem Europam admodum lenis et pluviosa; tempestas non solum die ipso terrae motus, sed etiam diebus proximis ante et post eum, plane tranquilla et pluribus locis satis serena fuit. Barometrum diebus antecedentibus valde depressum, d. 22. Febr. ad infimum statum pervenerat, et die sequente rursus paullulum adscendere coepit***). In ipso terrae motus

*) Ephemerid. polit. Gothan. 1825. No. 43.

**) Cf. Annal. de Phys. 1829. partic. 3. pag. 372.

***) Secundum observationem Van Monsii V. C. barometrum ante ipsum terrae motum subito a 27″ ad 28‴ elatum est. (Vid. Kastneri Archiv. XIII.) Sed Nöggerathius V. C. qui omnia, quae plurimis locis de hoc terrae motu observata sunt, diligentissime collegit et inter se comparavit, nihil autem, quod tantam barometri variationem confirmaret, invenire potuit, illam observationem in dubium vocat. Et haec suspicio relatione in ephemeridibus anglicanis „the Philosophical Magazine. 1828 Jul. pag. 55“ reddita probatur. Ibi enim „barometrum Bru„xellis tribus diebus antecedenti„bus a 29,121 poll. angl. usque „ad 29,″044 descendisse, nocte „autem, quae terrae motum ante„cesserit, rursus ad 29,″126 ad-

momento quibusdam locis ventus vehemente impetu prorupit, at paullo post subsedit, et priori aëris tranquillitati locum dedit*).

Eaedem fere regiones denuo terrae motu perterritae sunt d. 3. Dec. vespertino tempore, aëre hac quoque vice satis tranquillo, barometro autem ad insolitam altitudinem elato. Coloniae ad 28″ 2,‴5; Bonnae vespere 6″ 30′ — quo tempore concussio facta est — ad 28″ 3,‴1 adscenderat. Aquisgrani, in vico Spadano et aliis quibusdam locis coelum ad horizontem occidentalem post solis occasum insolito rubore coloratum apparuit. Post terrae motum temperatura atmosphaerae iterum lenissima et status barometri variabilis inter 27″ 11‴ et 28″ 1‴ fuit. Eodem tempore aliis quibusdam locis paullo remotioribus — in mari adriatico, baltico et germanico — violentissimae procellae saevierunt**). 1828. 3. Dec.

Non silentio praetereundum esse videtur, quod d. 14. Sept. huius anni Tarragonae in Hispania tempestas fulminans quam maxime terribilis fuit. Mane coelum leviter tectum erat, et barometrum 28″ 2‴ indicabat; post horam 7. autem nubes atrae, a pluribus coeli partibus exortae, ingentem aquarum copiam demittebant. Fulgura continuo aërem proscindebant, et circa horam 8., ingente fulmine cum vehementissimo fragore in urbem deiecto, pluvia subito cessavit et grando insecuta est, initio parva, tum in tantum aucta, ut globuli trium vel quinque librarum et amplius deiicerentur, quorum multis — mirabile dictu — nucleus crini similis inerat. Portentosa haec tempestas cum violentissima procella, nullo tamen terrae motu exorto, coniun-

„scendisse, ut paullo post concussionem peractam ad 29,233 stetisse“ narratur.

*) Cf. *Jahrb. d. Chem. u. Phys. von* Schweigger-Seidel. 1825. partic. 5. — Annal. de Chim. Dec. 1828.

**) Cf. Kastneri Archiv. XV.

1829. 21. Mart. cta erat*). At fuit hoc quasi praeludium cladis, qua anno sequente provinciae vicinae, Valencia et Murcia, afflictae sunt. Ibi enim d. 21. Mart. a. 1829 series motuum incepit, quae ad medium usque annum processit, violentissimas concussiones et summam vastationem perfecit. Largissimi imbres per tres fere menses eam praecesserunt, et gravissimae tempestates fulminantes, terribiles grandines et vehementissimae procellae hic illic ipsam comitatae sunt. Inprimis memoranda est illa tempestas, quae d. 15. Iun. post horam secundam pomeridianam regionem oppidi *Cazorla*, in provincia Iaen, devastavit; grando enormis magnitudinis, cuius singuli globuli pondus quatuor librarum aequabant vel superabant, copiose decidit, et procella tanta cum vehementia saeviit, ut homines et bestiae per medium aërem satis amplo spatio abriperentur. Status barometri ante terrae motum, qui d. 18. April. factus est, subito septem lineis diminutus esse dicitur. Qualis reliquo tempore fuerit, non compertum habeo**).

Idem annus etiam aliis quibusdam regionibus terrae motuum violentia fatalis fuit. In Islandia, ubi tempestas per totam hiemem admodum lenis fuerat, nocte inter d. 21. et 22. Febr. terra satis violenter concussa est, et ictus diebus sequentibus saepius, quamvis minus graviter, repetiti sunt. In Sibiriae provincia Irkutzk d. 8. Martis***) terrae motus tanta vehementia fuit, ut ingens rupes ibi deiiceretur, et concussiones usque ad d. 22. eiusdem mensis quotidie plus semel acciderent†).

1829. 21. Febr.

1829. 8. Mart.

*) Cf. Ephemerid. polit. Gothan. 1829. No. 66.

**) Cf. Ephemerid. polit. Gothan. 1829. No. 117.

***) Non diserte expressum, num veteris stili, an recentis. Si prius, iste terrae motus hispanicum uno tantum die praecessit; attamen haud sane probabile est, utrumque inter se cohaesisse.

†) Cf. Ephem. polit. Gothan. 1829. No. 90.

Si ab Europa ad reliquas orbis terrarum partes animum advertimus, *America* sine dubio, et maxime media eius pars, terrae motuum frequentia caeteris antecellit. Raro fit, ut hebdomas praetereat aliqua, observante Bugerio, quin hic illic terra leviter saltem concutiatur; et Brissonius in Vocabulario physico sub voce *Terrae motus* (Tremblement de terre) „In America, „ait, terrae motus sunt, qui longius uno anno durant, et *quoti-* „*die* plures ictus satis vehementes perpetrant."

Violentissimus terrae motus anno 1746 d. 28. Oct. urbes Lima et Callao diruit, cuius vehementia tanta fuit, ut per priores 24 horas circa 200, et usque ad d. 24. Febr. anni sequentis 451 ictus fierent, quorum plures prioribus haud multo leviores fuerunt. Ulloa, qui de terrae motibus illius regionis breviter tradidit*), nihil de tempestate cum hoc terrae motu coniuncta memorat — fortasse quia nihil peculiare, quod memoratu dignum esset, in ea observatum est. Nec Bugerius, qui eiusdem terrae motus mentionem facit, et de caussis huius cladis disserit, ullum atmosphaerae vel tempestatis respectum habet, nisi quod pluviis abundantibus, quae in illis regionibus certo anni tempore decidere solent, aliquam vim tribuit. Quare postremis anni mensibus, quod tempus pluviarum est, tremores terrae *paullulum* crebrius, quam reliquo anni tempore, accidere putat**). 1746. 28. Oct.

Observationes diligentissime collectas de quibusdam violentissimis terrae motibus in America celeberrimo peregrinatori Alexandro ab Humboldto debemus***).

Anno 1766 d. 21. Oct. urbs Cumana tremore terrae plane 1766. 21. Oct.

*) Vid *Sammlung allg. Reisen.* IX. Vol.

**) Cf. Bouguer La figure de la terre etc. Paris 1749. 4.

***) Vid. Voyage aux regions equinoxiales du nouveau continent. Tom. I—III.

diruta est; et deinceps per 14 menses continuos ictus *in horas* iterati sunt. Hanc cladem insolita aëris siccitas per 15 menses praecesserat; sed eo copiosius posthac pluviae effusae sunt, adeo ut atmosphaera quasi *in aquam* dissoluta esse videretur.

1797. 14. Dec. Alius haud lenior terrae motus eandem urbem anno 1797 d. 14. Dec. perculit. Non multo ante eius eruptionem gravis odor sulphureus prope monasterium St. Francisci perceptus est.

1797. 4. Febr. Initio eiusdem anni — d. 4. Febr. — provincia Quito tam vehementer concussa est, ut prope quadraginta millia hominum perirent. Eodem tempore in insulis Antilliis series concussionum incepit, quae post octo demum menses, eruptione montis ignivomi in insula Gardalupae facta, cessarunt.

1799. 4. Nov. Anno 1799 d. 4. Nov. urbs Cumana denuo terrae motu vexata est. Iam plures dies antea inde a d. 10. Oct. usque ad diem 3. Nov. quotidie ineunte nocte nebula rubicunda supra horizontem sese extendit, quae mox totum coelum quasi velo obduxit. Hygrometrum Saussurianum ariditatem crescentem indicavit; stellae scintillabant, sicuti post imbres tempestatum. Inde a d. 28. Oct. nebulae densitas aucta est, et noctu calor suffocans praevaluit. Die 4. Nov. circa hor. 2. pomerid. nubes atrae et crassae montium cacumina velabant, et inde paullatim ad summum usque coelum sese expanderunt. Circa hor. 4. inter tonitrua terra bis concussa est. Paullo ante primum ictum vehemens venti impetus factus est, cum largissima pluvia coniunctus, quem haud multo post summa malacia secuta est, quae per totam noctem perstitit. Barometri status solito paullulum minor fuit.

1811. m. Dec. Nostro saeculo anno 1811. m. Dec. provincia Caracas, aëre tranquillo et sereno, modico terrae motu excitata est; sed multo violentior fuit is, qui anno sequente d. 26. Mart. urbem Caracas funditus evertit. Per quinque menses continuos, qui hunc praecesserant, atmosphaera mira siccitate fuit; nam ne gutta quidem

pluviae deciderat. Ipso die calamitoso tempestas calidissima, aër plane tranquillus, coelum serenum; nox etiam, quae hunc diem secuta est, amoenissima fuit, luna terram illustrante, quae ut post tantam cladem adspectum a coeli facie diversissimum praebebat.

Anno 1822 d. 19. Nov. provincia Chili vehementissimum terrae motum experta est. Initium noctu inter hor. 10. et 11. factum est, coelo sereno, luna et stellis micantibus; nec tempestatis amoenitas mutata, nisi octo diebus praeterlapsis. Tum vero terribilis tempestas fulminans cum plurima pluvia et vento vehemente exorta est. Concussiones subterraneae usque ad finem Septembris anni sequentis saepissime iteratae, et in spatium centum milliariorum quadratorum extensae sunt*). 1822. 19. Nov.

In America septentrionali terrae motus etiam admodum frequentes sunt. Annis 1810. 1811. et 1812. provinciae reipublicae foederatae terrarum motibus iterum iterumque vexatae sunt, quorum brevis descriptio tam in Gilberti Annalibus phys. Tom. XLVI. quam in Commentatt. Acad. Americ. (Memoirs of the American Acad. of arts and sc.) Vol. III. invenitur. Sed dolendum est, quod in hac descriptione nullus fere tempestatis et atmosphaerae respectus habetur. Tantummodo die 23. Ian. anu. 1812, quo inter hor. 3. et 4. matutinam terrae motus exortus est, thermometrum 50° (haud dubie scalae Farenh.) indicasse et barometrum ad 30,18 poll. (anglic.) elevatum, praeterea coelum nubibus tectum, et ventus modicus fuisse narratur. Porro d. 7. Febr. eiusdem anni hor. 3. matut., quo terra satis violenter concussa est, nocte proxima aliquantulum pluisse, ventus alterna vice modicus et impetuosior fuisse, et e longinquo tonitrua sonasse memoratur. 1810—1812.

*) Cf. Froriep's *Notizen*. 1824. *No.* 142 *u.* 154. — The Edinb. Philosoph. Journ. 1824. Jan.

Currejollius (Courrejolles) in tractatu de caussis terrae motuum (Journ. de Phys. LIV. Vol.) narrat, in insula Hispaniola anno 1770 d. 3. Iun. — die famosi terrae motus — procellam vehementissimam una hora ante primos ictus e regione montis Carbonerii (Charboniere) prorupisse, et barometrum aquae columna instructum duobus poll. et octo lin. depressum fuisse, quum alioqui maxima eius variatio ad duos pollices restricta esse soleat.

1770. 3. Iun.

Sub finem saeculi decimi septimi *Jamaica* insula vehementissimo terrae motu vastata est. Annus nempe 1692. per quatuor priores menses siccitate et calore aëris insignis, mensis Maius contra pluviosus et procellosus fuit. Initio Iunii atmosphaera priore siccitate, calore et tranquillitate gavisa est, et septimo mensis — die insulae quam maxime fatali — coelum mane serenum et tranquillum, ne nubecula quidem tectum, nihil minus quam talem cladem minatum est. Inter hor. 11. et 12. autem post plures ictus leviores tanta concussio secuta est, ut maxima pars oppidi muniti *Port Royal* undis obrueretur, multi vici, villae et aedificia funditus everterentur, rupes et montes praecipitarentur, et ad duo millia hominum perirent. Terribili hac terrae eversione aër quoque adeo affectus est, ut loco venti, qui antea a terra spirare solebat, saepe contrarius a mari exoriretur, loco siccitatis nimia pluvia succederet, et morbi exsisterent, quibus multi homines succumberent *).

1692. 7. Iun.

Quod ad *Africam* attinet, septentrionalem eius partem prae caeteris terrae motibus obnoxiam esse constat. In Lisbonensi terrae motu magna orae septentrionalis pars concussa, et multa oppida ibi admodum laesa sunt. — Alio tempore oppidum *Oran* terrae motu paene destructum est, cuius ruinam pharma-

*) Cf. Philosoph. Transact. ad annum 1694. pag. 99 ssq.

copola quidam, de periculo imminente admonitus subita barometri depressione observata, effugisse narratur*).

Anno 1809. d. 2. Dec. urbs in promontorio bonae spei sita violento terrae motu perterrita est, quem calor aëris insolitus praecesserat. Quare quum anno sequente d. 26. Dec. simili fervore thermometrum ad 102 grad. Far. elatum esset, omnes incolae novas concussiones timebant; et sane leviores aliquot ictus haud procul ab illa urbe effecti sunt. Coelum illo die nubibus plane vacuum, et aër ne minimo quidem flatu commotus erat**). 1809. 2. Dec. 1810. 26. Dec.

Asia saepissime, tam vetere, quam recente tempore, vehementes terrae motus experta est. Recentissimorum unus anno 1819 d. 16. Iun. oram occidentalem Indiae orientalis vastavit, multa millia aedificiorum evertit, et magnam hominum multitudinem perdidit. Hanc perniciosam eruptionem nullum atmosphaerae indicium praecessit: tempestas per totum diem subfrigida et pluvialis fuit; inter concussiones ipsas turbo vehemens cum strepitu quasi a multarum avium volatu prorupit, nox vero proxima admodum serena et amoena fuit. Usque ad mensem August. quotidie ictus repetiti sunt***). 1819. 16. Iun.

Insulae *Moluccae* terrae motibus non minus obnoxiae sunt. Anno 1780. Amboina eiusmodi tremore, cum vehemente procella coniuncto, vexata est†). 1780.

*) Cf. Humboldt Voyage. I. pag. 311.

**) Vid. Burchelli itinera in interiores Africae merid. partes. (Versio german.) Vimariae. 1822. 8. pag. 12.

***) Cf. Frorief's *Notizen*. 1824. *No.* 137. it. *Monthly Magazin*. 1820. *Aug.* et 1824. *Sept.*

†) Cf. Annal. d. Phys. XXX. pag. 192.

Iam operae pretium erit, observationes, quas hic de singulis terrae motibus et Vulcanorum eruptionibus, e diversis terris et diversissimis temporibus petitas, collegimus, ordine chronologico disponere, breviter adiectis iis, quae ad statum atmosphaerae et barometri spectant, ut tota series uno quasi intuitu comprehendi, et quicquid exinde ad quaestionem propositam solvendam sumere liceat, eo clarius perspici possit.

Anni	*Tabula terrae motuum et eruptionum Vulc.*
79	erupt. Vesuvii — status atmosphaerae, ut videtur, ordinarius.
1300	m. Iul. — erupt. Heclae — per 12 menses continuata et cum multis terrae motibus coniuncta.
1638	d. 27. Mart. — in Calabria — coelo, ut videtur, sereno.
1692	d. 7. Iun. — in insula Jamaica — aëre sereno et tranquillo.
1693	m. Febr. — erupt. Heclae — per plures menses continuata.
1695	m. Febr. ssq. in agro Venetiano — diversissima aëris et tempestatis ratione.
1724	m. Maio — erupt. mont. Krabbla in Island. per sex annos continuata, vehementiss. terrae mot. adiectis.
1746 et 1747	m. Oct. — Febr. in Americ. merid. — status atmosph. ut videtur, ordinarius.
1750	19. Febr. — Londini — aër tranquillus, barom. sat. elev.
1755	1. Nov. — Lisbonae — aër serenus et tranquillus, in ipso terrae tremoris momento quam maxime commotus. Barometrum ad med. altitud. elevat.
1758	31. Dec. — in Laponia. Barom. antea admodum depressum adscendere incipiens.
1761	Lisbonae — status atmosph. incertus.

Anni	*Tabula terrae motuum et eruptionum Vulc.*
1762	11. Ian. — in Brittann. min. — vehementiss. procella et tempestas fulminans ante et post.
1764	26. Dec. Lisbonae — post vehementiss. tempestat. fulminantem et pluviam largissimam.
1766	5. April. in Island. — terrae motus et terribilis Heclae erupt. — post hiemem adm. lenem.
1766	4. Oct. — Cumanae — post diuturnam aëris siccitatem.
1767	12. April. — Gothae — aër serenus et quam maxime tranquillus.
1767	19. Oct. — erupt. Vesuv. — aër minime turbatus; barometr. satis elevat. et constans.
1770	3. Iun. — in insula Hispaniola — cum violentiss. procella, barometro subito descendente.
1772 et 1773	m. Iun. — Febr. — in Gallia — varia tempestatis ratio.
1779	m. Iun. — Bononiae — aër tranquillus, coelum colore plumbeo obductum.
1779	5. Aug. — erupt. Vesuv. — aër leniter commotus, coelum serenum.
1780	in insula Amboina — cum procella vehemente.
1783	5. Febr. in Calabria — tempestas serena et tranquilla — Messinae procella violenta.
1783	m. Iun. — Aug. in Islandia — incendium subterr. — tempestate diversissime mutata.
1785	12. Sept. — Brigantii — aër adm. calidus et vaporibus repletus.
1794	m. Iun. — erupt. Vesuv. — atmosph. haud turbata; barom. constans et satis elevat.
1795	18. Nov. — in Anglia, post procellam viol. et largam

Anni	*Tabula terrae motuum et eruption. Vulcanor.*
	pluviam aëre sereno et tranquillo. Barometrum adscendens.
1797	4. Febr. — in provincia Quito — tempestas nihil praeter ordinem exhibens.
1797	14. Dec. — Cumanae — tempestas, qualis hoc tempore esse solet.
1799	24. Ian. — in Gallia occident. — aliis locis aër tranquillus, aliis vento adm. sollicitatus. Barom. Parisiis adscendens.
1799	4. Nov. — Cumanae — calor suffocans, pluvia cum tonitru et procella. Barom. solito paullulum inferius.
1799	11. Dec. — in Silesia — aër plane tranquillus, barom. supra med. altitud. elevat. et adscendens.
1805	26. Iul. — Neapoli — coelum serenum, aër modico calore temperatus.
1808	2. April. in Ital. super. — aëris electricitas intensa; barom. satis elevat. et constans.
1809	2. Dec. in promontor. bon. spei — post calorem insolitum, aër tranquillus.
1810	14. Ian. in Ungar. et Bohem. — barom. elev. et const.
1810	25. Dec. in Ital. super. et Tyrol. — modicus, sed cum violentiss. procella per totam Germaniam coniunctus.
1810	26. Dec. in promont. bon. spei — coel. seren. aër plane tranquillus.
1811	12. Dec. in monte metallifero — aër plane tranquillus, barom. constans.
1811	m. Dec. in provinc. Caracas — aër serenus et tranquillus.

Anni	*Tabula terrae motuum et eruption. Vulcanor.*
1812	23. Ian. — in republ. foeder. Amer. septentr. — coelum nubibus tectum, ventus modicus, barom. ad 30,″18 elev.
1812	7. Febr. — ibidem — cum exigua pluvia et vento modico.
1812	26. Mart. in Amer. merid. — prov. Caracas — post diuturnam aëris siccitatem, coel. seren. et tranquillum.
1812	1. Aug. — in Lusatia. Barom. const. — tempestas ordinar.
1816	2. Febr. — Lisbonae — aër satis tranquillus.
1819	16. Iun. — in India orientali — tempest. subfrigida et pluviosa — initium concussionum cum turbine coniunctum.
1820	30. Dec. — in insula Zacyntho — violentiss. procella ante et post.
1821	28. Oct. — Lipsiae et Altenburgi — aër tranquillus, barometr. constans et satis elevat.
1822	m. Oct. — erupt. Vesuvii — aër tranquill. — barom. const.
1822	19. Nov. — in provinc. Chili — nocte serena et tranquilla — per decem menses continuatus.
1823	5. Mart. — Panormi. — Barom. inconstans, thermom. 55° Far.
1824	m. Ian. et Febr. — in Bohemia. — Aër per maximam temporis partem sat. tranquill. et barom. supra med. altitud.
1824	18. Iul. — in Gallia merid. — calor aëris exim. et electricit. intensiss. — coelum seren. et tranquill. — post terr. mot. aliquibus locis vehemens procella.

Anni	*Tabula terrae motuum et eruption. Vulcan.*
1825	21. Febr. — Clagenfurti — barom. satis elev. et const.
1825	23. Dec. — Argentorati — aër tranquill. coel. nubibus tectum, barom. adscendens.
1828	2. Febr. — in insula Ischia — mare et aër quam maxime tranquilla.
1828	23. Febr. — in provinc. Rhenan. — aër plurimis locis tranquillus, aliquibus in concuss. momento quam maxime commotus. Barom. antea valde depress. adscendere incipiens.
1828	3. Dec. ibidem — coelum serenum, barom. eximie elevatum.
1829	21. Febr. — in Islandia — post hiemem adm. lenem.
1829	m. Mart. — Iun. — in Hispania meridion. — Hic illic graviss. tempestates cum grandine et procella vehem. et subito barometri descensu.
1829	m. Mart. — in Sibiria — status atmosph. incertus.

Habemus hic catalogum sexaginta circiter terrae motuum et eruptionum Vulcanorum — qui modicus quidem numerus est, sed consilio proposito, ni fallor, sufficiens.

Quod ad *tempestatem* attinet, quae terrae motus praecedere aut comitari solet, illa in plurimis casibus ab ea ratione, quae anni tempori aut locorum situi consentanea est, abhorrere non videtur. Inter casus supra memoratos viginti septem sunt, in quibus diserte *aër tranquillus* fuisse narratur. His novem alii, in quibus tempestas nihil praeter ordinem exhibuit, adiungendi sunt. In quibusdam casibus, in quibus terrae motus sae-

pius repetiti longius temporis spatium expleverunt, tempestas varia fuit, — quod nec ipsum a vulgari eius ratione alienum censendum est. Decem casus notati sunt, in quibus coeli habitus, qui terrae motum antecessit, a solito nonnihil recessit: v. c. diuturna siccitas, aut pluvia abundans, aut fervor nimius cum tempestate fulminante, aut hiems admodum lenis. In pluribus casibus *procella* cum terrae motu coniuncta erat; in his tamen quinque tantum sunt, in quibus procella generalis, per totum terrae motus tractum extensa fuit; in reliquis octo nonnisi in ipso terrae motus momento exorta et ad pauca loca restricta erat.

Tempestas igitur in plurimis casibus nullam vim ad terrae motum excitandum habere videtur. Videmus enim, terrae motus diversissimo tempestatis genere oriri: coelo sereno aeque ac pluvioso, aëre tranquillo et procelloso, calido et frigido, sicco et udo. Quare Humboldtus quoque, cuius iudicio in hac re iure meritoque plurimum tribuimus, vanam eorum opinionem esse fatetur, qui certum nexum inter terrae motum et tempestatem praecedentem statuant*). Idem ait: „E magno terrae „motuum numero, quos in terris ab aequatore in septentrionem „et in meridiem versis expertus sum, colligendum mihi esse „videtur, concussiones plerumque ab antecedente atmosphaerae „statu parum pendere. Idem plerisque Americae incolis erudi„tis placet. In iis terris Europae contra, in quibus terrae motus „rarius accidunt, philosophi opinioni, qua inter terrae tremo„res et meteoron, qualecunque forte apparuerit, nexum firmis„simum intercedere statuitur, magis assentire videntur**)."

Attamen re diligenter perpensa non infitiandum est, *interdum* nexum quendam inter terrae motum et tempestatem antece-

*) Cf. Voyage I. pag 310. **) Ibid. pag. 310.

dentem probabilem esse; scilicet tum, quum tempestas pro anni tempore insolita ipsum terrae motum proxime praecedit; v. c. hiberno tempore fervidus aër, tonitrua, nebula rubicunda. Quam maxime pluvia largior terrae motus provocare videtur; quare in terris zonae torridae tempus pluviarum annuarum prae caeteris timendum esse putatur. In hac sententia iam Bugerius fuit, ut supra memoratum est; nec Humboldtus ab ipsa dissentit, observatione adiecta, tempus pluviarum etiam tempus tonitruum esse. „Atmosphaera, ait, et status superficiei terrestris „vim aliquam in ea, quae in profundis fiunt, modo nobis non„dum perspecto habere videntur."

Quodsi vero inter insolitum illud tempestatis genus et terrae motum longius temporis spatium intercessit, aut tempestas ista in terris remotioribus, non in ipso motus loco exstitit: dubium sane est, an inter utrumque nexus statuendus sit, nec ne. Inundationes v. c. et procellae, quae terrae motum Lisbonensem medio mense Octobri in Helvetia et Italia superiore praecesserant, an vim aliquam in illum habuerint, recte dubitari potest. At quoties in rerum natura quaedam solito rariora vel eodem tempore fieri, vel non longo intervallo inter se distare, videmus, more humano ea inter se connectere et alteri vim aliquam in alterum tribuere solemus*), in qua re non raro fallimur. Quot enim procellae, quot inundationes acciderunt, illis haud minores, neque tamen terrae motus consecutus est!

Post hiemes solito leniores interdum terrae motus vel eruptiones montium ignivomorum evenerunt; alia vice hiemes solito asperiores mala illa protulerunt; saepius autem hiemes lenes aeque ac asperae placide praeterierunt; quare dubium manebit,

*) V. c. eximium calorem aestatis anni 1811 fuerunt multi, qui apparitioni cometae speciosi tribuerent.

utrum lenitas, an asperitas hiemis caussa violentissimarum illarum eversionum fuerit, nec ne.

Quamvis vero tempestas paucis tantum casibus ad terrae motus excitandos facere videtur, contra tamen subterranei illi tumultus haud raro vim aliquam in atmosphaeram habent et statum eius quodammodo mutare valent; cuius rei plura exempla supra laudata sunt.

Nec mirum: quis enim dubitet, atmosphaeram et solidam terrae materiam unum quasi corpus constituere? quare si in aliqua huius corporis parte aliquid oritur aut mutatur, cuius vis et efficacia longe patet, alii effectus alio loco — non mechanice, sed dynamice, ut ita dicam — exinde oriri possunt. Revolutio igitur, qualis a terrae motu in interno terrae corpore perficitur, etiam in atmosphaerae statum tantam vim habere potest, ut tempestatis ratio mutetur. Contra vero fieri potest, ut in atmosphaera aliquid gignatur vel accidat, quod in intima terra motum excitare valeat; etsi hoc posterius, ut videtur, rarius locum habere solet.

At tremores terrae alia quoque ratione ad atmosphaeram temperandam conferre possunt: nam procul dubio, quando terra concutitur, non raro fluida elastica et vapores varii generis ex intimo eius sinu protruduntur, quae quum in aërem intrant et cum eo miscentur, tempestatem pariter mutare valent, ac fumus et vapores ustae terrae uliginosae (*Moordampf*), de cuius perniciósa in tempestatem vi Finckius conqueritur*).

Documentum haud ambiguum eiusmodi effluviorum in quibusdam terrae motibus est, quod homines et bestiae iis afficiuntur: illi de vertigine, nausea, capitis dolore etc. queruntur; hi

*) In libello ab ipso edito: *„Naturhistor. Bemerk. den Moor- dampf in Westphalen betreffend.“ Hannov.* 1820. 8.

inquietem et molestiae sensum vario modo significant. Nonnumquam effectus multo maiores conspiciuntur: greges ovium vel armenta boum quasi contagio tacta occidunt, herbae et gramina corrumpuntur, atque natura soli et atmosphaerae temperatura quasi mutatae esse videntur *). „Haud abnuerim," Humboldtus ait, „vapores et fluida elastica, quae in quibusdam „terrae motibus e terra scaturiunt, non antea, sed una cum his „vel postea proferri. Hinc res, quae dubitari nequit, explicatur, „scilicet vis secreta, quam in America tropica terrae motus in „atmosphaerae temperaturam et initium pluviarum annuarum et „aëris siccitatem exercent. Si terrae effectus in atmosphaeram „nonnisi in ipso concussionum momento locum habet, in aprico „est, cur tam raro phaenomenon in aëre exortum magnam hanc „naturae revolutionem annuntiet **)." Idem alio loco, „Opinio „eorum," inquit, „qui fluida elastica in terrae motibus e solo „prorumpere statuunt, terribili strepitu, qui tum in campis Cha„rasiis e profundis puteorum auditur, satis confirmatur. Non„numquam aqua et arena in altitudinem viginti pedum et am„plius emittitur."

Interdum terrae motum procella violentior praecessit, quare tumultus aëris cum subterraneo illo tumultu quodammodo co-

*) Cf. Kriesii dissert. supra l. pag. 49. et pag. 30 sq. Cum Senecae et Humboldti observationibus ibi laudatis Ulloae relatio conferri potest, agros provinciae Peruanae terrae motu anni 1687 tantopere mutatos fuisse, ut triticum et hordeum, quae antea copiose ibi colerentur, postea laete crescere nollent, et solum nonnisi quadraginta annis praeterlapsis pristinam fertilitatem recuperaret. (Vid. *Sammlung allg. Reisen IX.* pag. 425.) — Vehementes terrae motus annorum 1824 et 1825 in Persia clima illius regionis in peius mutasse dicuntur. (Cfr. Froriep's *Notizen.* 1829. *No.* 550.)

**) Cf. Voyage I. pag. 312.

haerere videtur. Utrumque tamen nonnisi rarius coniunctum videmus; — inter casus supra relatos tantummodo quinquies, multo saepius tremores terrae tranquillo aëre oriuntur, et vehementissimae procellae sine terrae motu desaeviunt. Quare nexus ille non nimis arctus esse potest. Neque ipse aër commotus in interiore terra motum excitare putandus est; sed haud dubie eadem caussa, nobis quidem nondum cognita, quae interdum atmosphaerae aequilibrium turbat et aërem sollicitat, etiam ad tumultus in sinu terrae excitandos valet. Plerumque etiam cum procella alia quaedam coniuncta sunt v. c. tempestas fulminans, pluvia larga, meteoron igneum — quae argumento sunt, hic praeter aërem commotum alias vires conspirare.

Paullo saepius fit, ut procella non prius quam cum ipso terrae motu oriatur et per aliquantum temporis spatium — modo brevius, modo longius — vim suam exerceat. Tum vero plerumque nonnisi uno alterove loco prorumpit, dum caeteris locis, per quae terrae motus penetrat, aër tranquillus manet. Huius rei plura exempla supra dedimus. Apparet exinde, aequilibrium aëris interdum terrae motu magnopere turbari; caussam vero aequilibrii turbati non late patere, sed arctis finibus circumscriptam esse. Quaenam ista caussa sit, num fluida elastica e profundis prorumpentia, an fluidorum eiusmodi dissolutiones, quibus cavernae in interiore terra vacuae redduntur, nondum compertum habemus. Satis autem constat, aërem interdum caussa arctissimis finibus circumscripta vehementissime commoveri, v. c. rupe delapsa ventum tantae violentiae excitari, ut eius impetu domus evertantur et arbores evellantur*).

Alio tempore non procella, sed *malacia* terrae motum praecedit. Iam Seneca observat: „quum terrae motus futurus

*) Cf. Biblioth. univers. Févr. 1820.

„est, praecedit aëris tranquillitas et quies“ — et in describendo vehementissimo motu Campaniae, „quamvis, ait, „hiberno tem„pore et inquieto, per superiores dies aër stetit*).“ Haec malacia plerumque cum fervore suffocante, interdum cum nebula sicca coniuncta est. Num vero vires, quibus haec in atmosphaera perficiuntur, operationibus, quibus in intima terra concussio praeparatur, excitentur, an ipsae ad terrae motum excitandum valeant, in dubio positum est.

Videmus ergo, statum atmosphaerae a ratione terrae motuum non plane disiunctum esse; sed utrumque in quibusdam saltem casibus quodammodo cohaerere; nexus iste autem eiusmodi est, ut *barometrum* rarissime eo adficiatur. Tabula supra exposita 22 exempla motuum exhibet, in quibus barometri status notatus est; et inter haec barometrum undecies supra, bis infra, et semel ad mediam altitudinem elevatum, quater adscendens, ter constans, bis tantum subito descendens, et semel variabile fuisse reperitur — ita ut terrae motus barometrum non amplius bis vel ter ad summum adfecisse videantur. Memorabile exemplum terrae motus, qui initio et sub finem anni 1728 fuerunt, nobis praebent: scilicet quamvis iisdem fere locis, haud longo intervallo interposito, violentia quoque satis aequales, alteri admodum humili barometri statu, alteri admodum elevato gavisi sunt. Quare opinio eorum, qui terrae motus ad barometrum deprimendum multum valere, aut humilem barometri statum terrae motum imminentem indicare putant, minime certa esse videtur. Humboldtus quoque ait: „nondum observavi, „terrae motus in barometrum aliquam vim habere**)“ — et alio loco declarat, quotidianas barometri variationes iis ipsis dic-

*) Senec. Quaest. nat. VI. 12. **) Annal. d. Phys. IV. pag. 190.

bus, in quibus terra vehementer concutiatur, minime turbari *).

Idem Rulinus quidam in epistola ad Academ. scient. Parisin. affirmat:

„Fuit mihi observandi copia, ait, terrae motus in barometrum nullam vim habere. E. g. d. 17. Iun. 1826, quum „terrae motus urbi Bogotae magnam ruinam attulerint, Mariquitae fui, et mercurii altitudinem paullo ante primam „concussionem observavi: eadem fuit ac pridie eodem diei „tempore. Quinque minutis primis post concussionem, „barometrum iterum inspexi, et ut primum oscillationes „mercurii a terrae motu excitatae subsiderant, eandem prorsus inveni eius altitudinem **)."

Tabula infra apposita observationes barometri, diebus terrae motuum, sed in *aliis locis* factas, continet; ex his quoque apparet, statum barometri cum terrae motuum ratione minime congruere, et terrae motus diversissimo barometri statu accidere. Non raro barometri ratio diversis locis admodum diversa fuit: aliis barometrum adscendens, aliis descendens; aliis constans, aliis variabile. E. g. die 13. Aprilis 1786. — quo terrae motus Mediolani fuit — barometrum Lauduni constans, Monachii et Romae satis constans, in monte St. Gotthardi variabile, Manheimii et Berolini descendisse, Petropoli contra adscendisse videmus. Alia sunt exempla, in quibus barometrum in iisdem locis altera vice descendit, altera adscendit, quamvis uterque terrae motus eandem regionem concusserit; v. c. anno 1783 d. 11. et d. 13. Iun.***). Numerus quidem locorum, e quibus observa-

*) Voyage. Tom. I. pag. 311.

**) Annal. de Chym. et de Phys. Dec. 1829. pag. 412 sq.

***) Cf. Tabula in fine annexa.

tiones petitae sunt, admodum exiguus est, sed vix credendum, largiorem observationum copiam maiorem consensum inter terrae motus et barometri status oblaturam fuisse. Fieri posset quidem procul dubio, ut cuilibet terrae motui aliquo loco status barometri humilis, et alio quodam loco sublimis responderet — sed neque hunc, neque illum terrae motui deberi, verisimillimum foret. Quoties humilis barometri status terrae motui adiungitur, toties fere alia quaedam caussa accedit, v. c. tempestas fulminans, procella. At non desunt exempla, in quibus humillimus barometri status longe lateque locum habuit, nullo aut levi tantum terrae motu observato; v. c. d. 25. Decembr. anni 1821., quo per totam fere Europam barometrum quam maxime depressum erat, et in Italia superiore et Helvetia procellae vehementes saevierunt, sed levis tantummodo concussio Moguntiae observata est*). Quare vires, quae mercurium barometri deprimunt, non magis terrae motum excitare, quam terrae motus barometrum deprimere videntur.

Quod ad nexum inter statum atmosphaerae et montium ignivomorum eruptiones attinet, is haud dubie multo minor quam inter illum et terrae motus est; tempestati saltem vix ulla vis ad eruptionem promovendam tribui potest. Eiusmodi enim eruptio ad angustum spatium restricta est, in intimis terrae extis quasi praeparatur, et res, quarum concursu perficitur, in profundo latent. Vicissitudines tempestatis igitur, quae extra terram in atmosphaera fiunt, et longe lateque extenduntur, nullam cum illis coniunctionem habere videntur. Huc accedit, quod tempe-

*) De memorabili huius diei statu barometrico observationes diligentissime collegit et disposuit Brandesius in dissertatione physica de repentinis variation. in pressione atmosphaerae observatis. Lips. 1826. 4.

stas quam maxime variabilis est, et quotidie fere mutatur; eruptio contra operatio est, ad quam perficiendam longo temporis spatio, ideoque eiusmodi viribus opus est, quae non de die in diem mutentur, sed continuo et aequabiliter agere valeant.

At non dubitari potest, atmosphaeram eruptione montis quodammodo affici. Ingens vaporum, fumi et fluidorum elasticorum copia, quae ex intimo monte evolvitur, non solum aërem turbat, sed etiam nubes, pluviam, fulmina profert. Iam ante eruptionem ipsam eiusmodi fluida in aërem penetrant, et in caussa sunt, ut vicissitudines varii generis oriantur, v. c. intenta electricitas, tempestates fulminantes, nebula solis et lunae faciem rubicundam reddens. Alia vice effectus maioris momenti proferri possunt: immensa moles materiae igneae, quae e profundis in altum attollitur, tantam caloris vim per terrae superficiem et atmosphaeram adiacentem expandit, ut temperatura eius augeatur, et ipsa hiemis asperitas mitigetur. Pariter eruptione semina pestifera per auras dispergi possunt, quae homines et bestias male afficiant.

Sed omnes isti effectus eiusmodi sunt, *ut nullam vim in barometrum habeant.* Huius instrumenti status neque ante, neque inter vel post eruptionem ita mutatur, ut aut insignior variatio animadverti, aut si qua locum habeat, ea eruptionis viribus iure adscribi possit. Quod non modo Casellii, Hamiltonii et Brioschi observationibus barometricis supra laudatis probatur*), sed etiam aliorum physicorum experientia confirmatur. Leop. a Buchius, naturae perscrutator sagacissimus, „per eruptionem Vesuvii, ait, anno 1794, dum pluvia cinerea aërem „circum circa obfuscaret, e columna fumifera, quae e cratere „ad immensam altitudinem efferebatur, fulmina quoquoversus

*) Vid. supra pag. 14.

„emitterentur, aëris electricitas, quae negativa erat, ad insoli-„tum gradum adscenderet, et imbres vastifici effunderentur, „omnia instrumenta meteorologica quam maxime turbata erant, „*uno barometro excepto*, cuius status per omne tempus vehe-„mentissimae eruptionis aut nihil, aut dimidia linea ad summum „mutatus est*).

Quodsi igitur barometrum in eruptionis vicinitate, et quasi in ipsa eius sphaera tam parum adficitur, statum eius procul a monte ignivomo illius viribus mutari vix credendum est. Difficillimum quoque foret determinatu, in quamnam regionem virium impetus directus fuisset, et in quanam orbis terrarum parte mutatus barometri status quaerendus sit. Tabula in fine adiecta ostendit, statum barometri tempore eruptionis alicuius diversis locis aeque diversum esse, ac diebus terrae motuum, ut supra monuimus. V. c. d. 12. Oct. 1784, quo Vesuvius flammas vomuit, barometrum Lauduni, Monachii et Manheimii constans, Berolini et Petropoli adscendens, Romae et in monte St. Gotthardi descendens fuit; — d. 29. Dec. eiusd. anni, per eiusd. montis eruptionem, barometrum Lauduni, Berolini et Petropoli descendens, Monachii, Romae et in monte St. Gotth. adscendens, Manheimii satis constans fuit. Tanta diversitas iam in paucis his locis deprehenditur; quanta foret, si maiorem observationum copiam comparare liceret! Quinam ergo status inter plures diversosque eruptioni tribuendus erit? profecto temerarium esset, et per petitionem principii, quam dialectici appellant, statuere, *humilem* ei deberi.

Nonne vero eadem ratio aliarum atmosphaerae vicissitudinum est, quae tempestatem constituunt? Nonne pariter incertum est, num a terrae concussione, vel eruptione montis pen-

*) Cf. Annal. d. Phys. V. pag. 11.

deant, quae procul ab illis facta sit? Quum quolibet die tempestatis ratio diversis terris diversissima sit, haud dubie fieri potest, ut die aliquo terrae motus vel montis eruptionis in alia regione procellam, in alia pluviam, in alia tonitrua, in alia coelum serenum et tranquillum fuisse invenias. Res itaque eandem habet dubitationem, quae in barometris cernitur. Equidem terribiles procellas, quae d. 1. Iul. 1776 in mari baltico saevierunt, cum terrae motibus in insula Ternate: aut illas, quae d. 18. Iul. in Hibernia eruperunt, cum eruptione Aetnae*) non magis connectere ausim, quam dies pluviales aestatis praeteritae in nostris terris cum terrae motibus in Hispania. Quamdiu in perscrutando atmosphaerae statu per eruptionem quandam vel terrae motum intra montis vel terrae concussae et regionum vicinarum fines subsistimus, nexum quendam inter utrumque detegere nonnumquam sine dubio licebit; limites autem illos egressi, nexum istum deprehensuri, nos in tenebris versari videbimus.

Tabulae in fine annexae pars prior, ab anno 1775 — 1790. confecta est e Cottii tabula chronologica praecipuorum phaenomenorum meteorologicorum, quae in Ephemeridibus physicis Parisinis (Journal de Physique) Tom. LXV. sqq. reperitur. Inde ab anno 1781 — 1790 observationes barometricae ex Ephemeridibus Societatis Meteorol. Palatinae adiectae sunt. E tribus observationibus, quae ibi quotidie consignatae sunt, medium arithmeticum derivatum est. Litterae appositae (a. d. c. sc. v.) indicant, barometrum *adscendens*, *descendens*, *constans*, *satis constans*, *variabile* fuisse, quum Cottius

*) Vid. Tabula in fine apposita.

statum barometricum in sua tabula eodem modo notaverit. Ad annos 1787—1790 observationes quorundam locorum in Ephemerid. Palat. desunt, (quare lacunae in nostra tabula), et ad annum 1787 sq., loco trium observationum medius tantummodo status quotidianus notatus est.

Verumtamen ad statum barometricum, quolibet numero in hac tabula consignatum, recte diiudicandum, necessarium esset, ut de media barometri altitudine, unicuique loco propria, constaret — alioquin enim non satis perspici potest, num status aliquis sublimis, an humilis fuerit. Huius rei defectus accurata comparatione plurium numerorum, quibus status barometri eodem loco consignatus est, quodammodo expleri potest.

Posterior tabulae pars — annos 1821 — 1825 complectens — ex indicibus, quos accuratissimus observator AB HOFFIUS in Poggendorfii Annalibus physicis et chemicis publici iuris fecit *), petita est, adiectis observationibus barometri Gothae factis. Huius loci altitudinem barometri mediam BRANDESIUS 27″ 0,‴2 esse statuit **).

Haec tabula, nullo etiam respectu terrae motuum et Vulcanorum habito, comparationi satis curiosae status barometrici inde a Roma usque ad Petropolim inservire potest: nonnumquam ubique aequabiliter, nonnumquam diversissime mutatur.

*) Anni 1826. part. 6. et 7. — **) De repentin. variat. pag. 1827. part. 4. — 1828. part. 4. 20. — 1829. part. 3.

Tabula

terrae motuum et eruptionum Vulcanorum, adiecto statu barometri.

tempus	loca	status barom. in oppido *Montmorency*
1775.		
4. et 5. Ian.	Parma et Genova	satis elevat. et constans
24. Ian.	Vratislavia	elev.
4. Febr.	Campania Galliae	adm. variab.
14. —	Augusta Taurinor.	d. 13. adm. depress. d. 14. adm. elev.
30. Apr.	Mont. Pyren.	elev. et satis const.
20. Iun.	Monte Pulcian.	satis const.
8. Sept.	Anglia (cum procella)	satis const.
6. et 22. Oct	Corsica	adm. depress. ventus violent.
16. —	Malaga (cum vento viol.) Lisbonae procella veh.	elevat. — tempest. tranquilla
30. —	Viveres — in Gall.	elevat.
30. Dec.	Versaliae. Normannia.	elev. et const. (terrae mot. aër tranquillus)
1776.		
30. Ian.	Britann. minor. — Hispaniola.	medius et sat. const.
7. Febr.	Irkutzk.	adm. depr. et var.
10. —	ins. Thoroe iuxta Fion.	adm. depr.
27. —	Malta	adm. var. — procellae veh. per totum mensem in Gallia occident.

tempus	loca	status barom. in oppido *Montmorency*
1776.		
14. et 30. Apr.	provinc. Pictav.	elev. et const.
22. Apr.	Finum St. Viti	elev. et const.
23. —	Perpinian.	descendens
6. Iun.	Calpe	desc.
1. Iul.	Insul. Ternate	elev. et const. procellae terribil. in mari baltico
10. —	Venet. et Tergest.	elev. et const.
4. Aug.	Carcasso (violentus)	elev.
5. et 20. Aug	ins. Hispaniol.	const. d. 20. adm. elev.
6. Sept.	ins. Gardalupa (cum vehem. procella)	elev. et const.
20. Oct.	Northampton.	elev. et const.
18. Nov.	Neustadt — oppid. Austr. d. 20—22. procellae terrib. in Holland. Austria	elev. et const. et Hamburgi.
24. —	Santvicus Rut.	adm. var.
28. —	Caletum, Dunquerc. Manheim.	adm. depr.
19. Dec.	Spiria	adm. var.
24. —	Finnia	adm. var.
1777.		
5. Mart.	Oriens.	adm. depr.

tempus	loca	status barom. in oppido *Montmorency*
1777.		
18—25. Mai.	Ungaria	sat. const.
6. Iun.	Gallia. Neapol. Sicil.	elev. et const.
4. Iul.	Malaga	adm. var. — (procell.)
6. —	Messina	elev. et const.
5. Aug.	Florent.	idem
19. —	Ital.	id.
2—3. Sept.	ins. St. Thom.	adm. var.
4. —	Angl. septentr.	elev. et const.
1. Oct.	Hibernia. Lisbon.	adm. depr.
5. —	Sena	elev. et const.
15. —	Florent. (cum terribil. proc. grand. et tonitru)	depr. et const.
14. Nov.	Suecia — post terr. mot. frigus vehemens.	const.
1778.		
18. Ian.	Transsilv. Moldav.	adm. depress.
19. —	Liburnum	id.
18. Febr.	Florent.	adm. depr. et var.
2. Apr.	Manheim.	id.
20. —	Parma (cum tonitru)	id.
5. Mai.	Alepum — cum frigore veh.	adm. elev.
22. —	August. Vindel.	depr.
25. —	Ulma	elev. et const.
7. Iun.	Burdigala	satis depr. et const.
11. —	Romandiol. in Ital.	elev. et const.
16. —	Smyrna	id.

tempus	loca	status barom. in oppido *Montmorency*
1778.		
31. Iun.	St. Sepulcr. in Ital.	satis const. — (terrib. proc. in Delphinatu)
15. Aug.	Constantinop.	elev. et const.
1. Oct.	Smyrna	adm. depr.
7 Nov.	Gades	adscendens
12—14 Nov.	Granada Hispan.	satis const.
18. —	Tergest.	depr. et const.
19—26. Dec.	Ungaria	adm. elev. et const.
31. —	Normannia	adm. depr. et var. procellae terrib. in Gallia, Anglia et Hollandia.
d. 25—27. —	barometrum, ubicunque est, ad insolitam altitutum vero subito de-	status eius observatus dinem adscenderat, scendit.
1779.		
25. Ian.	Provincia Quito	elev. et const.
5. Febr.	Provincia Mexic.	id.
9. —	ins. Candia	id.
6. Apr.	Ungar.	id.
16. —	Constantinop.	const.
5. Iun.	Bonon.	const.
19 —	German. — variis locis	elev. et const.
1. Iul.	Smyrna	adm. depr. violentiss. procella in Monte Setio et Pessulano.

tempus	loca	status barom. in oppido *Montmorency*
1779.		
14. Iul.	Rothomagus	elev. et const.
22. —	Suecia	depr.
21. Sept.	Berga (Norweg.)	elev. et const.
1. Oct.	Neapolis	adscend.
20. —	Vasconia	adm. elev.
2. Nov.	Provinc. Pictav.	elev. et const.
9. —	Bononia	id.
1. Dec.	Vienna	depr. et satis const.
5. —	Hanov.	elev. et const.
12. —	Ital. infer.	id.
24 et 31. Dec.	Pistoja	24. depr. et const.
		31. elev. et const.
1780.		
20. Ian.	Delphinat.	adm. variab.
27. —	Malta	
— —	Batavia — cum veh. procella per 15 dies.	const.
2. Febr.		depr. et var.
28. Mart.	Sicil. et Calabr.	adm. variab.

tempus	loca	status barom. in oppido *Montmorency*
1780.		
8. Apr.	Sicil.	sat. depr. — adscend.
29. —	Rupella et Rupifort.	depr. et const.
2. Mai.	Britannia min. —	adm. elev.
8. —	Bonon.	const.
18. —	veh. eruptio Aetnae. usque ad fin. Iun.	elev. et const.
21—24—	Messina	adm. variab.
25. —	Ravenna	elev. et const.
3. Iul.	Genova	elev. et const.
1—4. Aug.	Tortona in Ital.	id.
29. —	Lisboa	id.
14. Sept.	Sicil.	const.
21. —	Ragusa	id.
27. —	Christiania (Norweg.)	satis const.
3. Oct.	ins. Iamaica — cum terrib. procella	adm. depr. et var.
13. —	Torneo — ad sinum Bothn.	adsc.
31. —	Diviodun.	sat. depr. et const.
11. Dec.	Hagenoa (Alsat.)	elev. et const.

Status barometri.

tempus	loca	in opp. Montm.	Manheim.	Monach.	Erford.	Berolin.	in monte St. Gotthard.	Romae.
1781.								
2. Ian.	Siena	desc.	27″ 6,‴06 d	26″ 2,‴3 d.	27″ 2,‴7 d.			
27. —	Polonia	elev. et const.	— 11,4 a.	— 6,5 a.	— 7,2 a.			
25. Febr.	Ariccia (Ital)	adm. depr.	— 3,9 d.	— 0,1 d.	26 11,5 d.			
4. Apr.	Venet.	depr. et var.	— 5,3 d.	— 0,9 d.	27 3,6 d.			
10. —	Bonon.	sat. depr. et c.	— 9,6 d.	— 6,3 d.	— 7,0 d.			
16. —	Pictav.	const.	— 10,2 c.	— 6,4 a.	— 8,0 c.			
26. —	Provinc. (Gall.)	elev. et c.	— 11,5 d.	— 6,1 d.	— 8,8 c.			
3. Iun.	Romandiol.	const. veh. procella Amstelod.	— 8,10 v.	— 5,4 v.	— 6,2 d.		21″ 9,‴8 d.	
20. —	Burgund.	desc.	— 8,3 d.	— 4,3 d.	— 6,6 d.		— 8,9 d.	
15. Iul.	Lisbona post ingent. calor.	const. (calor modicus)	— 10,5 a.	— 6,6 v.	— 7,4 v.	28″ 0,‴5 v.	— 10,8 d.	
17. —	Massil. — Florent.	elev. et c.	28 1,4 c.	— 8,5 c.	— 9,7 c.	— 2,3 s. c.	— 10,4 c.	
14. Aug.	Fulginium (Ital.)	sat. elev.	27 10,1 s. c.	— 6,3 s. c.	— 7,1 a.	— 0,0 a.	— 10,2 c.	
10. Sept.	Mediolan. Mantua	elev. et c.	— 11,10 a.	— 7,8 c.	— 9,9 v.	— 3,7 v.	— 11,5 a.	
22. —	Patrimon. Petri	sat. const.	— 8,3 a.	— 4,1 a.	— 5,0 a.	27 10,3 c.	— 8,6 c.	
23. —	Harderv. Holland.	adm. depr. procella	— 4,6 v.	— 1,4 d.	— 1,0 d.	— 6,2 d.	— 5,6 d.	
6. 7. Oct.	Poson. Ungar.	elev. et c.	28 0,2 v.	— 7,4 v.	— 8,6 v.	28 1,1 v.	— 7,8 d.	
10. —	Favent. Ital.	id.	— 1,8 d.	— 9,4 s. c.	— 11,4 d.	— 5,9 d.	— 10,7 a.	
1782.								
3. Mart.	Benevent.	adsc.	27 8,2 v.	— 3,6 a.	— 5,8 v.	27 11,7 v.	— 6,4 v.	27 9,8 a.
5. Apr.	Rupella	sat. const.	— 6,6 c.	— 2,6 a.	— 4,5 v.	— 10,4 d.	— 4,3 a.	— 9,1 a.
17. Iul.	Gardalup.	adsc.	— 9,3 a.	— 5,8 a.	— 7,0 v.	— 11,9 a.	22 0,9 s. c.	— 11,5 v.

Status barometri.

tempus	loca	Lauduni	Manheim.	Monach.	Petropol.	Berolin.	in monte St. Gotthard	Romae.
1782.								
25. Aug.	Gratianopol. Barom. variab.	adsc.	27″ 10,‴3 a.	26″ 6,‴4 d.	27″ 7,‴2 v.	28″ 0,‴2 v.	22″ 1,‴9 s. c	28″ 0,‴1 s. c.
		Lauduni.	d. 17.					
15—19. Sept.	Bearnia d. 16. procella	adm. depr.	— 7,9 v. procella	— 4,8 c.	— 4,6 a.	27 9,8 a.	21 10,7 a.	— 0,4 a.
5. Oct.	Gardelup.	sat const	— 7,9 v.	— 3,7 c.	— 5,1 a	— 8,5 d.	— 7,6 a.	27 8,9 a.
13. —	Berga Norw.	elev. et const	— 8,4 a	— 3,4 a.	— 5,0 a.	— 10,7 a.	— 8,1 a.	— 10,4 s. c.
9. Dec.	Delphinat.	desc	— 9,6 d.	— 5,0 d.	— 7,3 d.	28 1,7 d.	— 8,7 v.	— 11,0 d.
26. 27. —	Bearn.	elev. et c.	28 2,7 v.	— 10,0 v.	— 9,4 v.	— 1,6 v.	22 0,6 a.	28 2,6 v.
1783.								
					Petropol.			
10. Ian.	Massilia	desc.	27″ 7,5 a	— 3,8 a.	28, 00 d.	27 6,1 a.	21 9,2 a.	27 11,5 a.
5 Febr.	Calabria (violentiss.)	depr. et s. c	— 8,7 d.	— 5,2 d.	— 26 d	— 9,9 d.	— 10,1 v.	— 11,9 a.
13. —	Neustadt. Ungar.	const.	— 8,5 s. c.	— 4,4 s. c.	— 16 v.	— 11,2 c	— 8,2 d.	— 11,4 d.
18. 25. —	Saxon.	adm. depr. (25)	— 7,4 d.	— 3,5 d.	27, 72 a.	— 8,8 s. c	— 6,3 v.	— 8,1 v.
6. Mart.	Prov. Engolism. et Sibir.	id.	26 8,7 v.	25 7,3 d.	28, 66 a.	— 1,8 d.	— 1,8 d.	— 6,6 d.
25. 26. —	Provinc. et Venet.	id.	27 6,8 d.	26 3,4 d.	27, 64 v.	— 6,6 v.	— 7,2 v.	— 10,0 v.
28. —	Neapol.	adsc.	27 3,7 a.	25 11,0 a.	—, 74 d.	— 4,7 v.	— 2,6 a.	— 4,6 v.
13. Apr.	Lisbona	adm. elev.	— 10,8 a.	26 6,5 a.	28, 47 v.	28 4,4 v.	— 10,2 a.	— 8,5 a.
22. —	Ungar.	adm. depr.	— 7,8 v.	— 2,9 a	—, 32 v.	27 10,1 a.	— 6,8 a.	— 7,1 a.
5 Mai.	Gratianop.	const.	— 9,0 d.	— 4,7 v.	27, 93 a.	28 0,5 d.	— 9,8 v.	— 10,9 a.
1 Iun.	Constantinop.	desc.	— 9,0 c	— 4,2 s. c	28, 07 a	— 0,0 a.	— 9,2 a.	— 9,5 v.
8—13. —	Calabria	11. adm. depr	11. — 8,4 d.	— 4,8 d.	27, 93 d.	27 11,1 d.	— 9,7 d.	— 8,9 v.
		13. adsc.	13. — 8,4 a.	— 5,0 a.	—, 98 a	— 11,1 a.	— 10,7 a.	— 11,4 a.
15. —	Ostrogoth.	adm. depr.	— 5,8 d	— 2,5 d.	28, 25 a.	— 9,7 d.	— 9,7 d.	— 10,0 d.

Status barometri.

tempus	loca	Lauduni	Manheim.	Monach.	Petropol.	Berolin.	in monte St Gotthard.	Romae.
1783.								
20—22. Iun.	Florent.	20. depr.	27″ 7,‴5 c.	26″ 3,8‴ d.	28,″ 07 v.	27″ 9,‴9 a.	21″ 9,‴2 d.	27″ 10,‴7 d.
		22. adsc.	28 0,0 a	— 6,8 a.	27, 96 a.	28 1,4 a.	— 11,2 a.	— 11,7 a.
6. Iul.	Diviad. et Bisant.	const 5-6. desc.	27 11,7 d.	— 7,8 v.	—, 85 d.	— 1,0 c.	22 1,2 a.	28 0,2 a.
20. —	Syria. Mons Liban.	desc.	— 10,3 d.	— 7,0 d.	28, 19 a.	— 1,0 d.	— 1,1 a.	— 0,4 v.
7. Sept.	Rupella	adm. elev.	— 9,5 a	— 5,7 a.	—, 00 d.	27 9,8 a.	21 11,6 a.	— 0,3 a.
26 Oct.	Austria	adsc.	— 7,6 a.	— 4,3 a.	27, 95 v.	— 10,1 v.	— 9,9 a.	27 9.4 a.
17. Nov.	Bossena. Ital.	adm. variab.	— 9,7 v.	— 7,2 a.	28, 31 a.	— 10,3 d	22 0,1 a.	28 1,5 a.
29. —	Eborac. nov.	elev. et c.	28 3,1 v.	— 10,7 v.	27, 87 v.	28 5,8 s. c.	— 1,7 v.	— 4,7 v.
17. Dec.	Christian. ins. Dan.	adsc.	27 10,8 a.	— 6,2 v.	—, 13 d.	— 1,2 a.	21 9,5 d.	27 11,9 d.
1784.								
20 Ian.	Misnia	adm. depr.	— 3,7 a.	25 11,8 a.	27, 91 a.	27 6,5 a.	— 1,0 c.	— 2,1 v.
23. —	Ungar.	adsc.	— 4,5 a.	26 1,1 a.	—, 64 v.	— 6,1 a.	— 2,6 a.	— 8,2 a.
6. Mart.	Dania	adm. depr.	— 4,6 d.	— 2,1 d.	—, 82 a.	— 9,1 d.	— 8,1 d.	28 1,0 d.
20. —	Bohem.	adm. elev.	— 6,5 a.	— 1,9 a.	—, 73 d.	— 8,8 a.	— 1,5 a.	27 9,8 a.
11. Mai.	Ungar.	adsc.	— 9,4 v.	— 5,9 v.	28, 11 a.	28 1,2 d.	22 0,0 s c.	28 2,8 d.
5. Iun.	Sicil Caub. ad Rhen.	elev. et v.	— 10,2 d.	— 6,3 d.	27, 64 a.	— 0,6 d.	21 11,8 d.	— 1,4 v.
15. —	Comaron. Ungar. et Calabr.	elev. et const	28 1,0 a.	— 8,6 a.	—, 84 a.	— 2,0 a.	22 1,5 a.	— 2,3 v.
10. Iul.	Vascon.	ads.	27 11,9 a.	— 8,0 v.	28, 07 v.	— 1,6 a	— 1,5 a.	— 2,9 v.
29. —	ins Hispaniol.	id.	— 9,3 a.	— 5,9 v.	—, 28 d.	— 0,8 s. c.	— 0,7 v.	— 2,6 v.
30. —	Iamaic	id.	— 11,0 a.	— 6,5 v.	—, 28 v.	— 1,2 s c.	— 0,8 a	— 2,4 a.
7. Aug.	Comaron Ung.	id.	— 8,7 a.	— 5,7 v.	27, 87 d.	27 9,6 a.	— 0,4 d.	— 1,7 d.
25. —	Novomarch	depr. et c.	— 8,0 d.	— 4,8 d.	—, 73 d.	— 11,0 v.	21 9,7 v.	— 1,3 d.
5. Sept.	Rhenofels.	elev. et c.	28 0,7 d.	— 8,8 s c.	28, 25 v.	28 4,9 d.	22 2,6 s c.	— 3,2 d.
14 15. —	Island.	satis depr et c.	27 10,7 a.	— 6,8 a.	27, 75 a.	— 1,7 a	— 0,9 v.	— 1,4 v.
12 Oct.	erupt. Vesuv.	const.	28 0,6 s. c	— 8,0 c.	28, 36 a.	— 2,7 a.	21 10,8 d.	— 0,6 d.

Status barometri.

tempus	loca	Lauduni	Manheim.	Monach.	Petropol.	Berolin.	in monte St. Gotthard	Romae.
1784.								
15 Oct.	Gratianop.	depr. et c.	27″ 11,‴6 v.	26″ 7,‴0 a.	28″, 23 d.	28″ 3,‴7 c.	21″ 10,‴5 v.	28″ 0,‴9 a.
9. Nov.	Brigant.	desc.	— 9,3 d.	— 5,4 d.	27, 90 a.	27 11,5 d.	— 8,6 s. c.	— 0,6 v.
29. —	Alsat.	adm. var.	— 10,4 a.	— 6,2 a.	—, 76 s. c.	28 1,4 a.	— 9,7 s. c.	— 1,9 d.
3. Dec.	Delphinat.	adm. depr.	— 9,2 d.	— 4,9 d.	—, 38 d.	27 8,1 d.	— 8,3 v.	27 11,3 a.
6. —	ora Angl.	id.	26 11,8 d.	25 9,7 d.	—, 25 v.	— 3,6 d.	— 3,9 d.	— 10,3 d.
21. —	Calabr.	desc.	27 8,6 d.	26 4,5 d.	—, 70 a.	— 10,4 s. c	— 6,5 d.	— 10,4 d.
29. —	German. erupt Vesuv.	desc.	— 9,8 s. c	— 5,8 a	28, 28 d	28 2,7 d.	— 7,6 a.	— 11,9 a.
1785.								
25. Ian.	Dania	elev. et s. c.	28 1,7 s. c.	— 9,8 a.	—, 20 v.	— 5,8 a	22 0,1 s. c.	28 4,9 v.
31. —	Clagenfurt.	adm. depr.	27 3,4 v.	— 0,6 v.	—, 16 v.	27 5,2 v.	21 5,0 v.	27 10,5 s. c.
20. Apr.	Finum S. Vit. Fl.	adsc.	28 0,5 a.	— 8,0 a.	—, 08 s. c.	28 0,9 v.	22 0,3 c	28 3,9 d.
29. —	Delphinat	desc.	— 1,2 d.	— 7,9 d.	—, 52 v.	— 4,0 d.	21 9,1 v	— 0,0 a.
11. Iul.	ins St. Christoph.	desc.	27 10,6 c.	— 5,7 a.	27, 48 d.	27 8,7 a.	— 10,8 c.	— 0,6 d.
23. —	Austria	adsc.	— 10,7 a.	— 6,5 a.	—, 85 a.	— 10,3 a.	— 11,3 a.	— 1,5 a.
26. —	Holland. — Ital.	desc.	— 10,7 d	— 6,6 d.	28, 03 d.	28 1,3 d.	22 0,9 d.	— 2,3 d.
6. Aug.	Hispan. cum terrib. procella	const.	— 10,9 d.	— 7,0 d.	—, 10 d.	— 0,3 d.	— 0,8 d.	— 2,0 v.
22. —	Ital. Siles. Morav.	adsc.	— 9,2 a.	— 5,5 a.	—, 01 s. c	27 10,9 s. c.	21 10,9 a.	— 1,1 a.
12. Sept.	Delphinat.	id.	— 11,5 a.	— 8,0 v.	—, 27 a.	28 0,5 a.	22 0,4 a.	— 1,8 d.
22. —	Cracov.	id.	— 8,1 a	— 5,1 v.	27, 56 d.	27 8,5 a.	21 10,6 a.	— 1,4 v.
3—22 Oct.	Ital.	plerumq. adsc	3. — 9,8 d.	— 5,7 d.	28, 08 d.	28 2,1 d.	— 11,1 d.	— 1,6 d.
15. —	Cahla-Saxon.	adm. elev.	28 2,6 a.	— 9,9 a.	—, 31 d.	— 2,8 a.	22 2,4 v.	— 3,9 d.
10. Dec.	Alvern.	adsc.	27 8,6 s. c.	— 3,9 v.	—, 55 a.	— 1,6 v.	21 7,5 v.	27 11,2 d.

Status barometri.

tempus	loca	Lauduni	Manheim.	Monach.	Petropol.	Berolin.	in monte St. Gotthard.	Romae.
1786.								
2. Ian.	Virgin.	depr. et s. c	27″ 7,‴7 a.	26″ 2,‴6 a.	28,″ 53 a.	27″ 9,‴1 v.	21″ 3,‴5 a.	27″ 8,‴2 a.
15. —	German. et Ital	adm. depr.	— 3,1 d.	25 11,9 d.	27, 86 v.	— 5,4 d.	— 6,1 d.	28 0,6 d.
13. Febr.	German	adsc.	28 1,5 a	26 7,7 a.	28, 16 a.	28 1,4 a.	— 10,1 a.	— 0,6 v.
15. —	Claudiop	elev. et c.	— 3,5 s c	— 10,8 d.	27, 47 v.	— 3,0 a.	— 1,0 v.	— 3,8 v.
27 —	German. Polon Ung.	desc.	27 7,0 d.	— 2,1 d.	28, 70 d.	— 2,0 s. c.	— 5,6 d.	27 8,4 d.
quotidie fere m. Febr.	Ital.							
4 Mart.	Suec.	adsc.	— 7,2 a.	— 2,0 a.	—, 49 a.	27 8,2 a.	— 4,7 a.	— 8,0 v.
10. —	Palatinat.	elev. et s c.	— 11,7 a.	— 6,0 a.	—, 39 a.	28 1,6 v.	— 5,8 a.	— 11,3 v.
26. —	Bonna	adsc.	— 5,0 a.	— 1,3 v.	27, 11 d.	27 5,5 v.	— 6,3 d.	— 11,1 s. c.
13. Apr.	Mediolan.	elev. et c	28 2,5 d.	— 9,6 s. c.	28, 69 a.	28 6,3 d.	— 10,5 v.	28 2,3 s. c.
22. —	Bonna	adsc. et s. c.	27 10,2 a.	— 5,6 a.	—, 34 d.	— 1,7 d.	— 10,7 d.	— 0,5 v.
10 Iul.	Fan. S Goar.	depr. et s c.	— 7,3 s. c	— 4,2 c.	27, 99 a.	27 9,4 v.	— 9,5 s. c.	— 1,0 a.
22. —	Ungar vehem proc. in Boruss	sat elev. et c.	— 10,6 a.	— 6,1 a.	28, 03 d.	— 10,2 a.	— 11,0 a.	— 0,1 v.
30. —	Norweg. et Ital.	sat const.	— 9,8 a	— 5,8 a.	—, 09 a.	— 10,6 a.	— 10,6 a.	— 0,6 v.
11. Aug.	Angl.	const.	— 10,8 d.	— 6,5 s. c.	—, 08 s. c.	28 0,4 a.	22 0,7 v.	— 1,4 d.
19. —	Carthagena	desc.	— 9,9 d.	— 6,0 d.	—, 27 d.	— 0,7 a.	21 11,8 a.	— 1,6 a.
22. —	Christianstad.	sat. const.	— 10,7 s. c	— 6,6 s. s.	—, 36 v.	—, 0,8 v.	22 0,1 v.	— 2,2 a.
13. 14. Oct.	Aquila Ital.	adsc.	— 10,9 a.	— 6,6 a.	—, 07 v.	— 0,6 a	21 11,4 a.	— 1,8 a.
31. —	erupt. Vesuv.	depr. et c.	— 9,4 s c.	— 4,4 d.	—, 33 v.	— 3,1 d.	— 8,3 d.	27 11,3 v.
2. Dec.	Provinc. et Siles.	adsc.	— 8,7 a.	— 4,8 a.	—, 13 a.	27 11,1 a.	— 7,3 a.	— 10,0 v.
3. —	Siles. Polon. Ungar.	desc.	— 8,5 d.	— 5,3 d.	—, 22 c.	— 10,6 d.	— 8,3 d.	— 11,1 a.
24. —	Florent. et Venet.	const	— 10,8 d.	— 5,6 d.	27, 98 d.	28 3,3 v.	— 5,6 d.	— 8,8 a.
1787.								
16 Mart.	Bucoresta. 13—18 terrib. proc. in Ungar.	elev. et const.	28 1,2	26 8,7				28 1,9

Status barometri.

tempus	loca	Lauduni	Manheim.	Monach.	Petropol.	Berolin.	in monte St. Gotthard.	Romae.
1787.								
29. 30. Apr.	Messina	adm. depr.	27″ 5,‴6	26″ 1,‴2				27″ 8,‴0
6. Iul.	Cumbria Angl.	id.	— 9,7	— 6,0				
16—26. Iul.	Ital.							28 1,6
18. —	erupt. Aetnae terrib. procell. in Hibern.	adsc.	— 10,2	— 6,5				— 1,9
21. —	ins. Martin.	desc.	— 7,3	— 3,9				27 11,5
17. Aug.	Braga Portug.	sat. const.	— 10,1	— 6,9				28 2,2
27. —	Monach.	adsc.	— 9,7	— 6,7				27 11,9
20. Sept.	Messina	adsc.	— 9,3	— 5,3				— 11,7
4. Nov.	Francofurt. et Hanov.	desc.	— 10,2	— 5,6				28 1,0
20. Dec.	Turcia	depr. et adm. v.	— 4,0	25 11,6				27 8,0
24. —	erupt. Vesuv.	adm. depr.	— 4,1	26 0,2				— 9,2
26. 30. —	Rimini Ital.	adsc.	26. — 7,8	— 4,3				28 0,7
			30. — 11,0	— 7,0				— 2,6
1788.								
7. Mart.	German.	depr. et adm. v.	27 5,5	— 2,1 d.	27,″ 98 v.	27″ 4,4		27 11,2
9. Iul.	erupt. Vesuv.		— 10,5	— 7,0 c.	28, 00 a.	28 0,2		28 1,1
2. Aug.	Stavang. Suec. cum proc. vehem.	elev. et c.	28 3,0	— 9,6 a.	27, 90 v.	— 2,9		— 2,2
29. Oct.	Venet.	sat. const.	27 10,4	— 6,2 a.	—, 69 v.	27 10,9		27 11,7
18. Dec.	Aarhus. Dan.	desc.	— 10,7	— 5,8 d.	28, 33 a.	— 10,8		— 10,2
23. —	Mogunt.	adsc.	28 0,9	— 7,2 a.	27, 98 d.	22 2,1		— 9,9
1789.								
18. 20. Ian.	Mogunt.	18. depr. 20. adsc.	27 2,0 d.		—, 91 a.		21″ 5,‴0 a.	— 10,2 d.

Status barometri.

tempus	loca	Lauduni	Manheim.	Monach.	Petropol.	Berolin.	in monte St. Gotthard.	Romae.
1789.								
7. Febr.	Calabr.	adsc.	27″ 5,‴8 v.		27,″ 90 a.		21″ 7,‴5 a.	27″ 9,‴3 d.
17. Mai.	March. Brandenb.	desc.	28 0,0 d.		28, 36 v.		22 1,0 s. c.	28 1,2 v.
13. Iun.	Manheim.	elev. et const.	27 11,5 d.		—, 37 s. c.		21 11,3 s. c.	— 0,7 d.
23. Iul.	Variscia	adsc.	— 7,3 a.		—, 14 s. c.		— 9,1 v.	27 10,1 v.
26. Aug.	ibid. — Sina	elev. et c.	— 11,7 d.		—, 29 v.		— 11,8 s. c.	— 10,8 s. c.
6. Sept.	erupt. Vesuv.	adsc.	— 10,8 d.		—, 21 a.		22 0,9 v.	28 0,0 s. c.
30. —	Ital.	const.	— 9,9 a.		—, 22 a.		— 0,3 c.	— 1,1 s. c.
5. Nov.	Scotia	desc.	— 3,8 d.		—, 23 s. c.		21 5,5 d.	27 9,5 d.
1790.								
5. Mart.	German. et Polon.	adsc.	28 0,8 a.	26″ 7,‴9 n.	—, 50 a.		— 9,5 a.	— 10,2 a.
6. April.	Constantinopol. et Ungar.	adm. depr.	27 10,2 d.	— 5,8 d.	—, 14 s. c.		— 8,5 v.	— 11,9 c.
10—14. Iun.	Florent. et Calabr.	adsc.	10) — 7,9 d.	— 3,9 d.	—, 20 v.		— 10,0 d.	28 0,0 d.
8—25. Oct.	Oran. Afric.	sat. var.	8) — 9,4 a.	— 6,4 a.	27, 86 v.		— 11,7 s. c.	— 0,9 v.

tempus	loca	barometr. Gothae
1821.		
4. Ian.	ins. Celebes.	26″ 7,‴5 v.
6. —	— Zante; Morea	— 7,2 d.
14. —	Berna	— 7,7 d.
29. —	Kiev. Russ.	27 6,5 s. c.
3. 4. Febr.	Berga Norweg.	— 3,2 v.
10. —	Iassium Moldav.	— 2,8 a.
27. —	erupt. Vulcani in ins. Apollonia (Bourbon)	— 1,2 d.
sub fin. Febr.	Quebec.	
5. Mart.	ins. Martinica.	— 1,0 a.
9. —	Silva nigra	26 8,5 a.
8. Iun.	ins. Martin. post turbin. vehem.	— 10,7 c.
2. Aug.	Neapol.	27 2,3 a.
3. —	Gallia meridion.	— 3,5 a.
20. —	ins. St. Thomae	— 5,9 a.
6. Oct.	Calabria	— 4,4 a.
11—14. —	Toscana post terrae motus vehem. tempestates fulmin.	— 4,5 a.
22. —	Scotia	26 10,9 v.
23. —	Anglia	— 11,7 d.
28. —	Saxon. super. cum densa nebula	27 6,9 d. densa nebula
29. —	Scotia	— 6,75 d.
30. —	mons metallifer.	— 5,5 d.
17. Nov.	Moldav. Georgia. Leopolis	— 1,0 a.
21. —	Neapol. aër tranquillus	— 0,0 a. temp. procell.
1821.		
29. Nov.	Odessa	26″ 11,‴6 d.
16. Dec.	Praga	27 4,7 d.
19. —	erupt. Vulcanor. Island.	26 7,9 a.
22. —	Bavaria	— 8,8 a.
25. —	Mogunt. (levis) procellae vehem. in Ital. super. et Helvet.	25 10,2 v. minim. altitudo h.d.observ.
26. —	fons Franz. (levis)	26 2,1 a.
1822.		
8. Febr.	Bavaria	27 4,2 s. c.
13—24.—	erupt. Vesuv.	— 5,0 s. c.
19. —	Gallia et Helvet.	— 6,2 d.
	Genevae coelum seren. barom. elev. et adsc.	
23. —	Gallia (levis)	— 5,7 d.
5. Apr.	erupt. Aetnae	— 0,95 d.
6—10. Mai.	Sicil.	— 0,8 s. c.
7. —	Provinc. Guatimala	— 1,1 d.
31. —	Gallia	— 5,7 c.
16. Iun.	Caroburg. (meteor. ign. et larga pluvia)	26 11,9 a.
26. —	erupt. Vulc. Island.	27 3,65 d.
10. Iul.	Lisbona	— 2,85 d.
23. —	erupt. Vulc. in ins. Sumatra	— 2,15 d.
29. —	Granada (violent)	26 11,4 d.
1. Aug.	ins. Martinica (levis)	27 1,5 d.
8. —	Tomsk. Sibir. (viol.)	— 4,3 a.
13. —	Alepum Syr. (violentiss.)	— 2,0 a.

tempus	loca	barometr. Gothae
1822.		
10. Sept.	Carolostad. Suec.	27″ 3,‴2 a.
18. —	Anglia (satis viol.)	— 4,1 d.
29. —	Cordova Hispan.	— 2,1 d.
1. Oct.	Bohem. (sat. viol.)	— 1,0 a.
8. —	erupt. Vulc. in ins. Iava.	— 3,4 a.
18. —	erupt. Vesuv.	26 8,8 a.
19. Nov.	Chili (violentiss.)	27 4,4 d.
21.23.28.Nov.	Würtemberg.	— 1,5 v.
1. Dec.	ins. Grenad. (viol.)	26 10,8 d.
29. —	erupt. terrib. Vulcan. Merap. in ins. Iava.	27 6,9 d.
1823.		
30. Ian.	ins. Aland.	26 9,2 d.
9. Febr.	Bucoresta. Ins. Ceylon.	27 0,1 d.
27. —	Apulia	26 3,6 a. temp. procell.
2. Mart.	Madras. Ins. Ceyl.	27 1,7 d.
5. —	Sicil. (nocte sequ. procella cum tonitr. et grand.)	26 4,9 a.
9. —	India orient.	— 7,0 a.
26 et 31. —	Panormus. Messina.	27 3,3 c.
28. Mai.	Sicil.	— 1,9 a.
1—15. Iul.	erupt. Vulcan. Island.	— 2,0 v.
13. Iul.	Sicil.	— 3,4 d.
7. Aug.	Ragusa	— 2,3 a.
10. —	Panorm.	— 3,7 s. c
23. —	Meleda	— 3,1 a.

tempus	loca	barometr. Gothae
1823.		
9. Sept.	Silesia	27″ 4,‴9 d.
12. —	mons St. Bernh.	— 6,4 d.
11. Nov.	ins. Martinica	— 8,4 v.
21. —	Brisgovia	— 3,4 c.
24. —	Suecia	— 3,5 a.
13. Dec.	Gallia. Ins. Martin.	26 8,9 a.
1824.		
2. Ian.	Macao	— 7,9 a.
5. —	ins. Trinitat.	27 8,4 d.
6. —	Berga Norweg.	— 6,6 d.
6—19. —	mons metallifer. et pinifer.	
2—5. Febr.	ibid.	— 4,8 d.
11. —	Irkutzk. Sibir.	— 1,4 d.
21. —	ins. St. Maura	— 1,7 a.
5. Mart.	Francon.	26 10,6 a.
10. Apr.	Iamaica (violentiss.) post procell. vehem.	— 9,3 d.
20. —	ins. St. Thom.	27 7,1 d.
31. Mai.	Bury (?)	— 0,9 a.
9. Iun.	ins. Banda	— 3,9 c.
23 aut 25. Iun.	Persia	26 10,5 a. — 10,9 a.
9. Iul.	Americ. septentrion.	27 3,8 d.
18. —	Gall. meridion.	— 4,4 d.
19. —	Lisbona post insolit. calor.	— 5,8 a.
29 sq. —	Lancellota — Ins. Canar. cum exortu et erupt. Vulc.	— 4,4 d.
1. 2. Aug.	Andalus.	— 2,2 a.

tempus	loca	barometr. Gothae
1824.		
8. Aug.	Scotia	27″ 2,‴2 d
12. 13. —	Toscana post nebul. singular.	— 2,5 a.
18. —	Holland.	26 11,7 c.
2. Sept.	Sibir.	27 5,2 v.
7. —	ins. Gardalup. cum viol. procella et ingent. desc. barom.	— 0,4 c
3. Oct.	ins. Martin.	— 2,2 a
26. —	ins. Manilla (violent.) d. 1. Nov. procella vehem.	— 0,5 d.
28. —	penins. Crim. d. 1. Nov. proc. vehem.	26 10,8 a.
29. —	Sabaudia (levis)	— 11,2 d.
13. Nov.	Mogunt.	27 3,3 v. proc. veh.
sub fin. —	Calabria (levis)	
30. —	ins. Martin.	26 11,8 v.
6. Dec.	Portus Ost. Angl.	27 2,8 v.
10. —	Calabr.	26 11,4 a.
22. —	Hamburg. Prope Bonnam (dubius).	— 7,6 d.
30. —	Persia.	27 6,4 d.
1825.		
5. Ian.	Calabr. Alsat. (levis)	— 3,7 a. proc. cum nive
19. —	ins. St. Maura	26 10,4 d.
1825.		
20. Ian.	Island. cum procell. veh.	26″ 10,‴2 a.
21. —	Massilia (levis)	— 10,8 a.
28. —	mons Kholzoun	27 4,2 a.
18. 19. Febr.	Sena Tosc. barom. adm. elev.	— 5,4 a.
21. —	Clagenfurt.	— 6,0 d.
2. Mart.	Algeria (violent.)	26 7,6 c.
11. —	Lombard. (levis)	27 6,2 d.
6. Apr.	Styria	— 5,8 a.
10. 11. —	Neapol.	— 4,7 d.
11. —	Caracas	
1. Mai.	Sicil. (levis)	— 1,5 a.
24. —	Calabr.	— 1,1 v.
28. —	ibid.	26 10,5 a.
21. Iul.	Russia	27 3,9 d.
25. 27. —	Calabr. (lev.)	— 3,4 a.
17. Aug.	Ducat. Darmstad.	— 0,9 a.
1. Sept.	Kamtschatka	— 4,7 d.
20. —	Amer. merid.	— 3,3 v.
3. Oct.	ins.	— 2,8 v.
23. 24. —	Neap. (lev.)	— 2,2 d.
sub fin. —	Persia	
7. Nov.	Kamtschatka	26 5,9 d.
19. —	ins. Hispaniol.	27 2,6 d.
30. —	ins.	26 5,7 a.
8. Dec.	Geneva	— 8,9 d dens. nebula
23. —	Argentorat.	27 1,1 a.

CLASSIFICATION
DES PRODUITS VOLCANIQUES.

PAR M. FAUJAS-SAINT-FOND.

JE considère toutes les laves comme provenant de minéraux qui, avant d'éprouver les modifications que les feux souterrains leur ont imprimées, ont appartenu à des roches qui leur sont corrélatives et peuvent se rapporter d'une part à celles que nous connoissons et dont nous sommes en état de distinguer les analogues; de l'autre, à des roches particulières que la nature a dérobées à nos regards, et que les volcans arrachent du sein de la terre à de grandes profondeurs : on peut ranger naturellement ces dernières dans la classe des minéraux de ce genre déja connus, et qui ne diffèrent que comme espèce par des substances additionnelles propres à compléter l'histoire naturelle des roches que la terre recèle.

Ainsi, par exemple, si le Vésuve élève de ses cavités profondes des laves qui renferment des *leucites*, noyées dans une pâte de *trapp*, semblable à celle des porphyres ordinaires, malgré que ces cristaux de *leucites* ne se soient jamais trouvés encore que dans les laves, ne sommes-nous pas autorisés à les ranger dans la classe des porphyres, puisque leur base est la même? Oui, sans doute, et la lithologie s'enrichit par là d'une nouvelle variété de roche porphyritique qui existe à des profondeurs que les efforts des hommes ne sauroient jamais atteindre;

cette roche particulière n'auroit donc jamais vu le jour sans la puissance énergique des feux souterrains.

Il en est de même des granits; si les volcans en font paroître des espèces qui nous offrent au milieu de leurs agrégats cristallisés des substances minérales nouvelles que nous ne connoissions pas auparavant, nous obtenons par là des espèces propres à enrichir la minéralogie.

Cette manière de considérer les produits des volcans me paroît la plus simple et en même temps la plus conforme à l'ordre naturel, puisqu'elle met celui qui observe les grands résultats des embrasemens souterrains dans le cas de rester constamment sur la voie de l'analogie et des rapprochemens.

Je sais qu'en éloignant par là un grand appareil de mots qui donne une fausse apparence d'érudition à ceux qui professent et un ton doctoral à ceux qui étudient, la méthode que je propose paroîtra moins savante et beaucoup trop simple : si cela est ainsi, mes vœux seront remplis.

Car c'est à cette simplicité que tendent toutes mes vues, et j'ose espérer que ceux qui portent un œil philosophique sur les sciences naturelles jugeront plus favorablement de mes efforts, et me sauront du moins quelque gré d'avoir cherché à être utile au plus grand nombre de ceux qui aiment à s'instruire, mais qui sont rebutés d'avance de cet attirail de termes barbares et arbitraires sous lequel il semble qu'on veuille depuis quelques années étouffer les sciences naturelles, et les rendre inabordables aux gens de lettres et aux hommes de goût qui sont faits pour les connoître aussi.

CLASSIFICATION des substances minérales volcanisées.

CLASSE PREMIÈRE.

Des laves considérées relativement à leurs formes et à leurs modifications extérieures.

DIVISION.

1. Laves noires homogènes.
   A. . . . à grains fins.
   B. . . . à grains rudes.
   C. . . . à contexture écailleuse.
2. Laves prismatiques
   à 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 pans.
   A. . . en prismes droits d'un seul jet.
   B. . . en primes coupés transversalement.
   C. . . en prismes articulés concaves d'un côté, convexes de l'autre.
   D. . . . en prismes comprimés latéralement.
   E. . . . en prismes arqués.
3. Laves avec des faces anguleuses irrégulières.
4. Laves avec des faces et des angles d'une régularité si apparente qu'elles ont un faux aspect de cristallisation.
5. Laves en tables.
   A. . . . épaisses.
   B. . . . minces.
6. Laves en boules
   A. . . . solides.
   B. . . . creuses.
   C. . . . en feuillets.
7. Laves poreuses pesantes.
   A. . . . à grands pores oblongs.
   B. . . . à pores irréguliers.
8. Laves poreuses légères.
   A. . . à pores ronds.
   B. . . . oblongs.
   E. . . . irréguliers.
   D. . . . croisés.
   E. . . . striés.
9. Laves scorifiées.
   A. . . . torses.
   B. . . . en cables.
   C. . . . en rubans.
   D. . . . en grappes.
   E. . . . en manière de stalactite.

CLASSE SECONDE.

Des laves considérées relativement à leurs principes constitutifs.

DIVISION.

Laves granitiques à gros grains.

1 Avec quartz, feld-spath, mica en lames ou en cristaux, etc.

2 Avec quartz, feld-spath, horn-blende.

3 Avec quartz, horn-blende, feld-spath et des points ou petites taches rougeâtres qui paroissent appartenir à des grenats rouges altérés.

4 Avec mica à grandes lames, horn-blende et feld-spath noir fondu.

5. Avec feld-spath blanc écailleux, diaphane, feld-spath rougeâtre, fibreux, quelques lames de mica, de très-petits grenats rouges, qui paroissent fondus, et une matière noire vitrifiée qui ressemble à de l'horn-blende.

A grains fins.

6 Avec quartz feld-spath et mica noir cristallisé en lames hexagones.

7 Avec quartz, horn-blende et mica.

8 Avec feld-spath, horn-blende et mica.

9 Avec feld-spath, quartz, mica amorphe et quelquefois cristallisé, et de petites parties de grenat rouge un peu altéré.

10 Avec quartz, feld-spath, mica et quelques cristaux de feld-spath demi-transparent en parallélipipèdes, dont quelques-uns ont plus d'un pouce de longueur sur cinq lignes de largeur.

Laves granitiques schisteuses.

11 Avec quartz, feld-spath blanc rougeâtre, horn-blende noire et mica brun cristallisé.

Nota. Les laves granitiques à gros grains de quartz et avec cristaux de feld-path, sont très-abondantes au Mont-d'Or en Auvergne, ainsi qu'au Puy-de-Dôme.

On en trouve non loin d'Andernach, avec des lames de mica très-larges et non altérées, tandis que le feld-spath a été fondu.

Les laves granitiques se remarquent aussi à *Sancta Fiora* sur les confins de la Toscane et des États du pape. *Nulle part je ne les ai vues*, dit Dolomieu, *dans une si belle abondance, ni avec des preuves si convaincantes de leur fluidité.* Journal de Physique, 1794, pag. 102.

CLASSE TROISIÈME.

Des laves qui doivent leur origine à des roches à base de trapp.

OBSERVATIONS.

Les trapps forment une classe de roche particulière que l'analyse rapproche des feld-spaths en masses, mais qui en diffèrent par une plus grande quantité de fer, et par des caractères extérieurs et des couleurs qui leur sont propres.

Les trapps se trouvent le plus souvent dans le voisinage des roches porphyritiques, et cela doit être, puisque les véritables porphyres ont pour base la matière du trapp, et que les couleurs diverses qu'on remarque dans les trapps, ainsi que dans les porphyres, ne tiennent qu'aux différens degrés d'oxidation du fer.

Lorsque les trapps ne présentent à l'œil nu aucuns corps étrangers apparens, je leur donne le nom de *trapps homogènes*; mais je ne les appelle ainsi que minéralogiquement.

Lorsque les trapps renferment des globules calcaires, des globules d'agathes, de quartz ou de toute autre substance pierreuse non cristallisée, je leur laisse, d'après les Allemands, le nom de *mandelstein* ou *amygdaloïdes*.

Enfin lorsque les trapps ont dans leur pâte des cristaux de feld-spath distincts, ils appartiennent essentiellement alors aux véritables porphyres.

Je considère les globules calcaires, qnartzeux, etc., ainsi que les cristaux de feld-spath, non comme infiltrés, ni accidentellement engagés dans la pâte du trapp, mais comme contemporains, et s'étant séparés plus ou moins promptement en globules, ou formés lentement et régulièrement en cristaux.

Or si les volcans se manifestent au milieu de semblables roches dans le sein de la terre, le feu propre à ces grands incendies exerce une action toute particulière sur elles, et leur donne une certaine fluidité pâteuse qui n'altère que légèrement leur organisation, et leur imprime en même temps un caractère qu'un œil exercé distingue très-bien, même dans les laves les plus anciennes de cette nature. La volcanisation leur communique d'ailleurs quelques propriétés qu'elles n'avoient pas auparavant; c'est d'après cela que je divise les laves à base de trapp.

En laves *trappéennes homogènes*, c'est-à-dire, dans lesquelles l'œil ne peut découvrir aucun corps étranger apparent.

En laves *amygdaloïdes* renfermant des globules de différentes substances pierreuses engagées et non infiltrées dans la pâte du trapp.

En laves porphyritiques formées de différentes substances pierreuses cristallisées et engagées dans le trapp.

Laves trappéennes homogènes.

1 à pâte fine.
2 à pâte écailleuse.
3 à pâte dont le grain est rude et graveleux.

Laves amygdaloïdes.

1 Laves amygdaloïdes avec des globules de zéolithe électrique.
2 Laves amygdaloïdes avec de l'analcyme et de la stilbite.
3 Laves amygdaloïdes avec chrysolite des volcans (péridot).
4 Laves amygdaloïdes avec des globules de Calcédoine, d'agathe, de cornaline, de stéatite.
5 Laves amygdaloïdes avec des globules de spath calcaire.
6 Laves amigdaloïdes avec des globules de spath calcaire et des cristaux de feld-spath (transition aux véritables roches porphyritiques).

Laves porphyritiques formées de différentes substances pierreuses cristallisées et engagées dans le trapp.

1 Laves avec des cristaux de feld-spath, laves porphyritiques proprement dites.
2 Laves porphyritiques avec des cristaux de leucite.
3 Laves porphyritiques avec du pyroxène cristallisé.
4 Laves porphyritiques avec des cristaux de horn-blende amphibole de Haüy.

CLASSE QUATRIÈME.

Laves feld-spathiques dont la base, au lieu d'être du trapp, est du feld-spath en masse. (Petrosilex.)

OBSERVATIONS.

J'avois hésité de séparer cette classe de la précédente; mais, après avoir long-temps médité sur ce sujet et avoir observé avec tout le soin possible plusieurs produits volcaniques très-remarquables qui ne pouvoient trouver place dans aucune autre division, je me suis décidé, sans balancer davantage, à établir cette quatrième classe, malgré le rapprochement qui existe jusqu'à un certain point entre les roches de trapp et les roches pétrosiliceuses que j'appelle roches *feld-spathiques* ou *feld-spath en masse*; mais il s'y trouve quelques différences, notamment dans la quantité de fer que les trapps renferment, qui m'ont déterminé à les séparer.

Dans une matière difficile où la nature n'a point établi de lignes de démarcation tranchantes, mais de simples transitions, j'ai dû m'efforcer, autant que la chose étoit en mon pouvoir, d'éviter ce qui pourroit tendre à établir du doute ou de l'obscurité sur un sujet que la théorie seule ne sauroit éclairer suffisamment, et qui exige nécessairement dans ceux qui commencent des études préliminaires en minéralogie et en chimie, l'examen local de quelques volcans éteints, et, s'il est possible, celui de quelques volcans en activité.

Ceux qui ont déja l'habitude de l'observation et qui se sont appliqués à la connoissance des roches, savent qu'il y a de véritables laves à base de feld-spath, telles que celles des îles

Ponces et des monts Euganéens, où l'on en voit de très-noires et à pâte fine, qui donnent au chalumeau un émail blanc comme celui des feld-spaths ordinaires. La même île volcanique en offre qui sont jaunâtres, d'autres d'un gris clair tirant un peu sur le rose, et qui ont un aspect de poix-résine, ce qui leur fit donner dans le temps, par M. Dolomieu, le nom de laves résiniformes qu'il faut bien distinguer des pierres de poix ou *pech-stein*. On remarque aussi de ces laves feld-spathiques, que les feux volcaniques ont fait passer en partie à l'état de véritable pierre-ponce, sans dénaturer entièrement le caractère du feld-spath.

Je sais que ceux qui n'ont pas été à portée d'observer les résultats de la volcanisation ne manqueront pas d'objecter que des laves feld-spathiques que le chalumeau fait couler en émail blanc, ne sauroient résister à l'action des feux souterrains sans éprouver le même mode de fusion; je pourrai répondre que cela peut nous étonner d'après la théorie ordinaire des feux de nos fourneaux, animés par l'action du gaz oxigène de l'air atmosphérique exerçant les phénomènes de la combustion sur des charbons de bois ou des charbons fossiles.

Mais des matières mises en fusion à de grandes profondeurs dans le sein de la terre, sous des masses énormes qui tendent sans cesse à exercer une pression d'une force incalculable, sur des corps en incandescence, saturés, pour ainsi dire, d'un calorique dont l'origine ne nous est pas connue, puisque nous n'avons point encore de données certaines à ce sujet, doivent éprouver, ainsi que le fait le démontre, un mode particulier de fusion qui diffère de celui que nous obtenons par l'art. Si quelqu'un cherchoit à contester ce fait, il n'y auroit qu'à l'en-

voyer au Vésuve et à l'examen de ses laves anciennes et modernes, et il y verroit des courans qui ont incontestablement coulé sous les yeux de mille témoins, et dont les laves sont lardées de toutes parts de *leucites* restées intactes au milieu de la matière en fusion qui les renferme. Il est à observer que ces leucites devroient être d'autant plus susceptibles de se liquéfier, qu'elles contiennent beaucoup de potasse.

L'Ethna offre des exemples semblables dans ses laves si riches en pyroxènes, et dans celles qui renferment des feld-spaths cristallisés. Les mêmes phénomènes se répétent dans presque tous les volcans éteints.

Qu'on veuille bien me pardonner cette digression. Elle m'a paru d'autant plus nécessaire, qu'il est important d'en avoir les résultats souvent présens à l'esprit lorsqu'on examine sur les lieux, et à plus forte raison dans le cabinet, les laves qui ont pour base le feld-spath. J'ajoute qu'il est essentiel de rappeler encore à ce sujet un fait qui n'avoit pas échappé à l'œil attentif de Dolomieu : c'est celui de distinguer quelquefois dans une même lave deux sortes ou variétés de feld-spath, dont l'une sert de base à l'autre, qui s'y trouve dans un état de cristallisation. Dans quelques circonstances, la base a été fondue et réduite même dans l'état de verre ou d'obsidienne, tandis que les cristaux qui s'y trouvoient renfermés sont demeurés intacts, ou n'ont été que foiblement attaqués et plutôt frittés que fondus.

Les laves porphyritiques nous fournissent un exemple absolument analogue : leur pâte de trapp est fondue et même convertie en émail ou en verre, et les cristaux n'ont point éprouvé le même changement.

1 Lave feld-spathique noire, opaque, homogène, à pâte fine et un peu luisante, à cassure conchoïde, rayant le verre, se fondant au chalumeau en un émail blanc.

2 Lave feld-spathique, d'un gris clair tirant un peu sur la couleur de chair, à pâte très-fine, translucide sur les bords, rayant le verre, et ayant une tendance à se détacher en écailles lorsqu'on l'attaque avec le marteau; se fondant en un émail blanc.

3 Lave feld-spathique blanche pesante, rayant le verre, à contexture plutôt granuleuse qu'écailleuse, avec quelques points de mica noir disséminés dans sa pâte; fond au chalumeau en émail blanc.

4 Lave feld-spathique blanche, luisante, un peu vitreuse, à petites écailles fines, légères, comme boursouflées et un peu striées, beaucoup moins pesante que la précédente, et semée de mica noir. (Le feu volcanique lui a donné une tendance à passer à l'état de pierre-ponce.)

5 Lave feld-spathique d'un blanc lavé d'une teinte rose plus ou moins pure, à pâte fine, dont la contexture est granuleuse et très-chargée de petites lames de mica noir brillant; raye le verre et fond en émail blanc.

Le caractère tiré de la couleur n'étant qu'accidentel, on peut placer dans cette division les laves feld-spathiques analogues qui auroient une autre teinte ou d'autres nuances.

6 Lave feld-spathique d'un gris clair, quelquefois bleuâtre, quelquefois un peu verdâtre, ou d'un blanc un peu rosé, à pâte fine compacte, disposée plutôt en lames qu'en grains avec du mica plus ou moins noir, et une multitude de grains irréguliers d'un feld-spath plus blanc ou un peu jaunâtre qui tranche sur le fond, et dont les parties ont une contexture et une direction différentes de celle de la base de la lave.

7 Lave feld-spathique d'un gris blanc, à pâte fine, écailleuse, et à reflet luisant et comme satiné, d'une nature analogue à celle du n.° 6, quant à la composition, mais qui en diffère en ce que l'action du feu volcanique a imprimé à la pâte un caractère de fusion analogue à celui de la pierre ponce, tandis que les fragmens granuleux de feld-spath plus blancs et d'une nature plus diaphane, engagés dans le feld-spath en masse, ont résisté davantage à l'action du feu, et sont restés presqu'intacts.

8 Lave feld-spathique couleur isabelle foncée avec des grains de feld-spath blanc diaphane et une multitude de petites paillettes de mica noir qui sont restés intacts au milieu de la base striée, un peu poreuse, et passée à l'état de pierre-ponce. Cette lave feld-spathique a des rapports avec la

précédente; mais sa contexture est plus âpre et ses pores plus rapprochés et plus contournés : son aspect a une apparence de *pechstein*; ce qui lui avoit fait donner par Dolomieu le nom de lave *résiniforme*.

9 Lave feld-spathique grise, avec une multitude de petits globules plus ou moinds ronds et inhérens à la lave, d'une matière analogue à celle du feld-spath, d'une couleur plus foncée que celle de la pâte qui les contient, et dans laquelle ils ont été primitivement formés : leur contexture est plus serrée et un peu vitreuse. Cette lave, qui est dure et susceptible de recevoir le poli, paroît comme tigrée; elle a quelques points et de très-petits linéamens de mica noir; raye le verre, et fond au chalumeau en émail d'un blanc grisâtre.

10 Lave feld-spathique grise et quelquefois d'un gris blanchâtre analogue à la précédente, avec la différence que, dans celle dont il s'agit, la pâte, qui renferme aussi quelques linéamens de mica noir, est plus lâche et moins adhérente, et que les globules sphéroïdes sont beaucoup plus gros et d'une substance de feld-spath un peu vitreuse, mais très-compacte. On ne sauroit mieux les comparer qu'à de gros pois. L'on trouve quelques échantillons où la base qui les renferme s'étant détruite en partie, les globules ont résisté et offrent des protubérances saillantes qui ont une fausse apparence de cristaux orbiculaires. Ceux-ci renferment dans leur intérieur, ainsi qu'à leur surface, des parcelles et des portions linéaires d'un feld-spath plus blanc que la pâte globuleuse qui les contient : l'on y voit aussi quelques points de mica noir.

Il seroit possible que ces corps presque ronds renfermés dans cette lave donnassent naissance à l'espèce d'obsidienne connue sous le nom de *luchs-saphir*, lorsqu'un coup de feu violent les fait passer à l'état de verre.

CLASSE CINQUIÈME.

Des brèches et des tuffas volcaniques.

OBSERVATIONS.

Les brèches et les tuffas volcaniques sont des agrégats dont la formation est due à l'action des feux souterrains. Cette réunion de matières diverses tient à plusieurs faits qu'il est

bien important de distinguer. Tantôt, c'est l'action seule mais variée du feu et celle des émanations acides qui s'en élèvent, qui ont oxidé et converti en substance terreuse des laves reprises ensuite par d'autres laves en état de fusion. D'autres fois, l'eau portée à un haut point d'incandescense est entrée en concours avec le feu, et agissant simultanément, chacun à leur manière, ces deux agens si opposés ont donné lieu à des résultats très-extraordinaires. Enfin, dans quelques circonstances, des pluies de laves pulvérulentes, en grains, ou en fragmens d'un certain volume, tombant dans des mers voisines des foyers embrasés, quelquefois même portés à de grandes distances, se sont consolidés dans le sein des eaux. On a même des exemples que des amas de sables volcaniques ont enseveli des villes, telles que celle de *Pompeïa*, et que les eaux de pluie seules ont ensuite donné à ces masses terreuses, friables et mobiles, une consistance et une sorte de solidité qui égalent celle des cimens les plus durs.

C'est sans doute ici la partie minéralogique des volcans la plus difficile, la plus ingrate en apparence, mais en même temps la plus curieuse par la diversité des objets particuliers et remarquables qu'elle nous présente. Il n'est pas aisé, il faut en convenir, de saisir avec une précision rigoureuse les lignes de démarcation qui caractérisent les différens tuffas sur lesquels nous venons de jeter un coup-d'œil général ; mais on approchera beaucoup de la vérité en admettant les divisions suivantes. Dans le cas même où l'on commettroit quelques erreurs dans ces distinctions, il n'en seroit pas moins certain que ces produits volcaniques dont on chercheroit à étudier les caractères, sont rapprochés les uns des autres, se lient et amènent naturellement les divisions suivantes.

PREMIÈRE DIVISION.

Brèche dont la formation est due à des laves qui, dans leur état de fluidité, se sont emparées d'autres espèces de laves, soit compactes, soit poreuses, soit scorifiées, soit vitreuses, ou d'autres substances pierreuses réduites en éclats. Lorsque les matières ainsi empâtées offrent des noyaux plus ou moins anguleux d'une certaine grosseur, et que la lave qui les réunit est dure et solide, on peut leur donner le nom de brèches volcaniques. *Si, au contraire, les fragmens sont très-petits, et que la pâte qui les lie soit friable, tendre et plutôt terreuse que pierreuse, le nom de* tuffas *leur convient mieux.*

1 Brèche volcanique formée de fragmens anguleux et de fragmens arrondis, de lave noire compacte, de lave noire un peu poreuse et de quelques grains de feld-spath blancs, fortement réunis par une lave granuleuse très-dure, de couleur fauve.

2 Brèche formée de fragmens anguleux de lave noire, dure, à petits pores, liés dans une pâte fine de lave fauve qui avoit une tendance à passer à l'état de ponce.

3 Brèche qui a des rapports avec la précédente quant à l'aspect, mais qui en diffère en ce que les fragmens de lave noire, au lieu d'être poreux, sont à l'état de scories demi-vitreuses d'un noir très-brillant. La pâte grise qui lie cette brèche et lui donne une forte consistance, est composée de molécules fines, mais un peu écailleuses, très-rapprochées de la pierre-ponce dure.

4 Brèche formée de fragmens anguleux de lave noire poreuse, de quelques petits grains de feld-spath blancs, opaques, amalgamés dans une pâte de pierre-ponce grise à petits pores.

5 Brèche avec des fragmens anguleux de pierre calcaire blanche, grise et quelquefois fauve, de la nature du marbre, susceptibles de recevoir le poli, empâtés de toutes parts et dans tous les sens dans une lave grise, dure, semée de fragmens et de cristaux de feld-spath blancs, diaphanes et gercés, d'horne-blende noire, de quelques grains de pyroxène d'un vert d'herbe, et de quelques lames de mica argenté : ce dernier s'y trouve en très-petite quantité. Cette brèche est assez dure pour être sciée et recevoir le poli; elle est fortement attirable à l'aimant.

6 Brèche avec de gros fragmens de marbre blanc, de marbre jaunâtre à grain fin et salin, qui reçoivent le poli; de pierre grise à pâte très-fine qui ne se laisse pas entamer par l'acier, mais qui fait néanmoins une effervescence assez vive dans l'acide nitrique : elle paroît être silicéo-calcaire. Les divers fragmens de ces pierres sont engagés dans une lave grise un peu terreuse, mais solide, mélangée de beaucoup de pyroxènes noirs, divisés en très-petits éclats.

7 Brèche avec des fragmens de marbre blanc, de marbre gris, et quelques noyaux formés d'un mélange de feld-spath limpide, et d'une matière noire qui a du rapport avec l'hornblende. On y trouve aussi des noyaux de mica noir conglomérés. Ces divers corps étrangers sont empâtés dans une lave grise qui contient en très-grande abondance de petits fragmens de pyroxène d'un noir brillant en apparence, mais qui, examinés au grand jour et à la loupe, sont verts. On y distingue même quelques cristaux bien prononcés de cette substance, qui sont diaphanes et de couleur vert d'herbe, et quelques lames de mica couleur d'argent.

8 Brèche à gros nœuds de chrysolite des volcans, de couleur verdâtre et de couleur jaunâtre, mêlée de gros fragmens de lave poreuse et de lave compacte noire presque scorifiée, liés par une lave grise qui renferme elle-même une multitude de grains sablonneux de lave noire.

9 Brèche à fond jaunâtre avec de très-gros fragmens d'une lave noire compacte basaltique remplie de grains vitreux de chrysolite d'un vert jaunâtre, et d'une multitude de fragmens d'une moindre grosseur de lave noire à petits pores, dont quelques-uns sont vitrifiés. La lave jaunâtre et un peu terreuse qui lie cette brèche renferme quelques grains de pyroxène noir qui paroissent avoir été fondus, et du feld-spath écailleux, altéré et d'un blanc sale.

DEUXIÈME DIVISION.

Brèches ou tuffas volcaniques formés par le concours du feu et par celui de l'eau portée au plus haut degré de température : l'eau s'introduisant par quelques communications souterraines dans le sein embrasé des volcans, a produit des résultats et des combinaisons particulières qui participent des propriétés contraires de ces deux élémens.

1 Brèche à fond gris cendré, formée d'une multitude de fragmens un peu poreux de lave noire basaltique mêlés de beaucoup de grains de chrysolite, de gros fragmens de grès quartzeux à zônes parallèles, blanches et rouges, de morceaux irréguliers de pierre marneuse, grise, colorés en rouge dans plusieurs parties, et de quelques géodes à croûte d'hématite brune qui paroissent être le résultat des infiltrations d'une marne qui se trouve par morceaux dans cette brèche, et qui est très-chargée de fer.

2 Brèche formée de fragmens de *porphyre brun* et de *porphyre à fond rouge*, avec des cristaux en parallélipipèdes de feld-spath blanc, de fragmens de *marbre blanc* entourés dans leurs points de contact de linéamens noirs qui paroissent être le résultat

d'une dissolution aqueuse qui a intimement lié toutes les parties qui composent cette singulière brèche. La lave grise qui en fait le fond, et qui renferme quelque grains de pyroxène noir fondu, est tellement amalgamée, à l'aide des infiltrations calcaires, avec les autres parties de la brèche, que le tout forme un ensemble susceptible de recevoir le poli.

TROISIÈME DIVISION.

Brèches ou tuffas volcaniques formés par des jets ou projections de matières réduites en éclats, en grains ou en poussière, portés quelquefois au loin par des explosions et par les vents, s'aglutinant ensuite, soit qu'elles tombent dans la mer, soit qu'elles se déposent hors de son sein dans les lieux où les eaux de pluie les consolident, comme à Pompeïa *et ailleurs.*

1 Tuffa volcanique qui doit son origine à des pluies de pierres-ponces blanches et à des pierres-ponces grises divisées en fragmens de la grosseur d'une olive et quelquefois d'une noix, adhérens par des points de contact sans qu'on puisse distinguer la matière qui les réunit. Ce tuffa est d'une grande légèreté; mais sa consistance n'est pas forte.

2 Tuffa dont la base est une pierre-ponce réduite en poussière si fine qu'elle a l'apparence d'une substance argileuse. Celle-ci réunit une multitude de très-petits grains de pierre-ponce plus sèche, plus âpre au toucher, et beaucoup moins altérée, et des parties de laves poreuses très-distinctes, quoique décolorées en partie. Ce tuffa forme une des variétés du *trass* de Pleyt dans les environs d'Andernach. On peut consulter ce que j'en ai dit dans un Mémoire particulier où j'ai décrit les carrières diverses et considérables de ces *trass* exploités pour être convertis en ciment. Voyez *Annales du Muséum d'Hist. Nat.* tom. Ier, page 15.

3 Tuffa formé d'un mélange de pierres-p nces en poussière, de pierres-ponces en grains, de fragmens anguleux de lave compacte noire, basaltique, et de petits éclats écailleux d'un schiste gris, un peu luisant, non volcanique, qui a été lancé avec les autres substances. C'est dans cette variété de tuffa, qui a beaucoup plus de solidité que la précédente, et qui a formé des couches et des dépôts de plus de cinquante pieds d'épaisseur, qu'on trouve quelquefois des portions cylindriques d'un véritable charbon de bois aussi sain et aussi bien conservé que s'il eût été préparé depuis peu. Voyez ce que j'ai dit de cette curieuse variété de *trass* des environs d'Andernach, tom. Ier, page 24 des *Annales du Muséum*. Spallanzani avoit trouvé du charbon semblable dans un tuffa de l'île de Lipari. Voyez

tom. III, p. 11, du *Voyage en Sicile*, fait par ce célèbre naturaliste, traduction française de *Toscan*.

De la configuration particulière propre à quelques tuffas.

Nota. Il est à remarquer que, dans quelques circonstances, les tuffas, particulièrement ceux qui doivent leur origine au concours du feu et de l'eau, ont éprouvé un retrait qui leur a donné la forme prismatique. J'en ai vu de semblables, mais en petites quantités, dans les volcans éteints de l'Habischouald près de Hesse-Cassel. Les plus remarquables en ce genre sont ceux de la Campanie à côté de la ville de *Ste.-Agathe*, ainsi qu'entre les monts *Sarchio* et *Vitolano*, près d'un lieu nommé *la Varrettella;* mais les plus grands et les mieux configurés sont ceux qu'on trouve sur la route de *Venafro*, près du pont de *Calvi* et de la taverne de la *Torricella*.

On trouve quelquefois dans les tuffas des substances calcédonieuses qui paroissent être le résultat d'une formation secondaire, telles que celles du *Pont-du-Château* et de quelques autres parties de l'Auvergne, où l'on voit de belles lentilles de Calcédoine et du quartz cristallisé calcédonieux. Le *perlstein* de *Sancta Fiora*, sur les confins de la Toscane, est une matière calcédonieuse analogue, qui se trouve aussi dans un tuffa, et le *muller-glas* qui avoit été trouvé par le docteur *Muller*, de Francfort, et regardé comme un verre, n'est qu'une matière calcédonieuse très-fine ayant l'éclat et la transparence du verre. *Muller* reconnut cette substance formée en gouttes sur une lave poreuse. Je l'ai trouvée sur les tuffas de Bocheneim près de Francfort, étendue comme un vernis luisant et assez épais sur la surface de ces tuffas.

De quelques substances du règne organique qui se trouvent accidentellement dans les tuffas.

1 On a trouvé dans les tuffas des environs de Rome des défenses fossiles d'éléphant. M. le duc de *la Rochefoucauld* y en découvrit une lui-même d'une grandeur gigantesque, puisqu'elle avoit huit pieds de longueur sur quatorze pouces de circonférence; il l'envoya à M. de *Buffon :* on peut la voir dans une des galeries du Muséum d'histoire naturelle de Paris.

2 Des dents molaires et des fémurs d'éléphant furent découverts au milieu des tuffas dans une vigne non loin de la Porte du Peuple près de Rome. M. le comte *Morozo* en envoya la notice à M. *de Lacépède*, qui la fit insérer dans le Journal de Physique, tom. 54, pag. 444.

3 En fouillant il y a quelques années dans un tuffa du mont Couérou, département de l'Ardèche, près de la commune d'Arbres, pour y chercher une source d'eau, M. *Lavalette* découvri

une défense d'un jeune éléphant à demi-pétrifiée, mais parfaitement caractérisée. J'ai publié à ce sujet une notice dans les *Annales du Muséum :* voyez tom. II, pag. 25, où cette défense est figurée.

4 On trouve des coquilles de diverses espèces, tant univalves que bivalves, dans quelques tuffas, et ces coquilles ne sont presque point altérées.

La vallée de *Ronca*, si bien décrite par Fortis, et qu'il appelle avec raison *volcanico-marine*, dans le territoire de Vérone, renferme beaucoup de coquilles dans les tuffas.

Ledocteur Thompson, naturaliste anglais, résident à Naples, possède dans sa riche collection de beaux échantillons de tuffas qu'on trouve répandus en divers endroits du Vésuve. Quelques-uns renferment des corps marins et il en possède un où l'on distingue un madrépore commun dans la mer de Naples : c'est le *retepora spongites* de Linnée, le *porus anguinus* d'Imperato.

On trouve dans les magnifiques jardins de l'électeur de Hesse-Cassel au *Waissenstein*, au milieu d'un sol volcanique, un tuffa sablonneux, rempli de belles coquilles de diverses espèces, parmi lesquelles j'ai reconnu une belle *Vénus islandica* de Lamarck et l'*arca pilosa*. Lin.

Je possède dans ma collection une coquille du genre cône dans un tuffa volcanique très-dur, qui en a rempli les vides intérieurs, trouvée au bord de la mer à S^te^.-Croix de Ténériffe : elle m'a été donnée par M. Bailly, un des minéralogistes de l'expédition du voyage du capitaine Baudin.

5 J'ai déja fait mention du bois changé en charbon qu'on trouve à une grande profondeur dans le tuffa des environs d'Andernach, et dans celui de Lipari.

6 Je ne dois pas passer sous silence les tuffas de Rochesauve en Vivarais, dont les couches semblent alterner avec d'autres couches fissiles d'une marne légère qui renferme des feuilles d'arbres et de plantes dont les nervures sont de la plus belle conservation, mais dont le parenchyme est noir et charbonisé. J'ai une collection nombreuse de ces plantes que j'ai recueillie sur les lieux : je me propose de les rendre bientôt publiques par la gravure et de donner les déterminations de celles qui se rapportent à des espèces connues.

CLASSE SIXIÈME.

Des émaux et des verres de volcan.

Lorsqu'on traite dans un creuset, à un feu de verrerie, des laves compactes prismatiques ou de forme irrégulière, sans l'addition d'aucun fondant, l'on obtient en peu d'heures un verre fin et luisant du plus beau noir : ce verre est très-opaque lorsqu'il est en masse ; mais en le cassant et en le réduisant en lames minces, on voit qu'il est transparent, mais un peu coloré par une matière fuligineuse.

Si la matière qu'on soumet à cette expérience provient d'une lave à base de trapp, le verre est alors d'une couleur verdâtre et a beaucoup plus de transparence sur les bords : on peut même le raffiner, à l'aide de la soude, de manière à en former un beau verre à bouteille : ce qui n'a pas lieu lorsqu'on emploie de la lave basaltique au lieu de trapp ; car, dans ce dernier cas, la matière ne se souffle qu'avec peine et sans succès : le verre n'est ni bon ni transparent. Je sais qu'on a écrit le contraire dans un ouvrage de chimie ; mais les expériences que je fis en présence d'hommes très-instruits, en 1784, à la verrerie de Sèvres, près Meudon, et dont j'ai conservé les procès-verbaux, démontrent que la lave basaltique employée seule ne peut dans aucun cas faire des bouteilles ; que la soude ni la potasse ne la rendent pas meilleure : il faut y joindre d'autres matières.

L'on ne doit pas chercher ailleurs la théorie des verres volcaniques, des obsidiennes et des émaux. Si je distingue les émaux des autres productions vitreuses produites par les feux souterrains, cette différence n'est relative qu'à une grande

opacité et à un aspect plus gras et plus résineux qu'ont les émaux, tandis que les verres, de quelles couleurs qu'ils soient, ont un éclat plus vif, plus cristallin, et paroissent mieux fondus. Il ne faut pas confondre les véritables *pechsteins*, quelles que soient leur couleur et leur apparence vitreuse, avec les verres et les émaux : ils leur sont étrangers.

ÉMAUX.

1 Émail gris, avec des nuances d'un gris blanc, un peu verdâtre, à *cassure plutôt pierreuse que vitreuse.* Sa contexture et les cellules qu'on voit dans sa pâte ne permettent pas de douter que ce ne soit un émail de volcan. On voit même, en l'observant avec la loupe, des cristaux de feld-spath qui caractérisent son origine porphyritique. Cette variété vient de l'île de l'Ascension, où elle a été recueillie par M. de Berth, minéralogiste habile qui a de fort belles collections de laves de l'Ile-de-Bourbon et de celle de France.

2 Email d'un gris jaunâtre un peu rougeâtre, à *cassure de résine.* S'il m'est permis d'employer cette expression, c'est ce que Dolomieu appeloit *lave résiniforme.* Son grain, sa cassure, sa pâte demi-vitreuse, tout indique que c'est un émail, et les cristaux de feld-spath qu'on distingue sur les faces polies, annoncent que cet émail doit son origine à un porphyre à base de feld-spath : cet émail vient de Lipari.

3 Émail gris rougeâtre, opaque, à *cassure pierreuse*, ayant quelque rapport avec ce que les minéralogistes allemands appellent *porzellan jaspis ;* mais c'est incontestablement un émail, puisque la plupart des échantillons qu'on trouve à Lipari sont criblés de pores et vitrifiés dans quelques parties, tandis que les jaspes sont infusibles.

4 Émail d'un gris bleuâtre, à cassure luisante et à pâte homogène.

5 Émail verdâtre, opaque, luisant, à *cassure vitreuse*, avec des cristaux de feld-spath blanc. Lorsqu'on fait couper et polir ces émaux sur une face, on découvre mieux les cristaux. Je range dans cette classe l'émail vitreux de *Puy Gryou* en Auvergne, formé en grande coulée recouverte de laves. M. de la Coste, professeur à l'école centrale du Puy-de-Dôme, a fait connoître le premier cet émail.

6 Émail d'un vert olivâtre, à pâte homogène et à *cassure* de pech stein de *Monte Galda*, dans le Vicentin.

7 Émail à pâte homogène, à cassure de pechstein, d'un noir pâle, avec des

zônes très-fines et onduleuses d'un gris de fumée, de l'île de l'Ascension.

8 Émail vitreux d'un noir de charbon ou obsidienne, à cassure conchoïde informe. Je donne le nom d'obsidienne aux verres volcaniques noirs, quels que soient leur opacité, le brillant plus ou moins onctueux ou plus ou moins vitreux de leur pâte, pourvu que leur transparence se manifeste sur leurs bords dans les cassures les plus minces de ces verres. Le n.° précédent forme la transition de l'émail noir à l'obsidienne de l'île de l'Ascension, de Ténériffe, de Stronboli, de Vulcano, etc.

9 Obsidienne avec des cristaux de feld-spath blancs qui ont conservé leur forme et leur couleur, et qui sont plutôt *frittés* que fondus.

10 Obsidienne à cassure très-vive, avec une multitude de petits globules ronds et oblongs d'une substance blanche terne qui ressemble à de l'émail, et qui pourroit bien être le résultat d'un feld-spath granuleux disséminé en grande abondance dans la pâte de la substance pierreuse qui a donné naissance à ce beau verre noir tigré de blanc. La pâte de cette obsidienne a dû être fusible ; car le verre qui en résulte est pur; et quoiqu'il paroisse d'un beau noir par opposition avec les points blancs, il est d'une belle transparence sur les bords et plutôt blanc que noir, mais d'un blanc enfumé. Se trouve à Lipari. On voit quelques échantillons de ce verre volcanique où la même matière blanche, au lieu d'être disséminée dans la masse, est disposée en petites couches très-minces d'une demi-ligne ou d'une ligne au plus d'épaisseur, qui alternent avec des couches de verre très-noir et très-brillant de quatre, de cinq et de six lignes d'épaisseur. Ce beau verre a été découvert à Lipari par Spallanzani.

11 Verre volcanique noir, un peu poreux, émaillé de lignes réticulaires de feld-spath blanc, qui le pénètrent de toutes parts, et se croisent en divers sens. La partie noire est fondue : le feld-spath n'est que fritté.

On trouve sur le haut du mont *Meissners*, dans la Hesse, des blocs isolés et d'un gros volume de cette substance pierreuse, dont la base est incontestablement vitrifiée, tandis que le feld-spath n'a éprouvé qu'une foible altération. Il n'y a rien d'extraordinaire dans ce fait, puisque les obsidiennes de Lipari nous offrent non seulement un exemple semblable, mais nous font voir encore le feld-spath dans son état de cristallisation.

Cependant il est à propos d'observer que le feld-spath cristallisé dans l'obsidienne de Lipari et d'autres lieux, est une indication que cette obsidienne doit son origine à une roche porphyritique dont la base devoit être un trapp ou une pâte de

feld-spath en masse, tandis que le feld-spath en réseaux du verre volcanique du mont *Meissners* paroît différer d'origine et avoir eu une base qui n'est pas celle des porphyres.

La disposition de ce feld-spath entrelacé dans la partie vitreuse noire me rappela des pierres non volcanisées d'une contexture semblable, que je possédois dans ma collection de roches. Je les examinai avec soin, et je reconnus leur analogie. Ces dernières sont composées d'un feld-spath filamenteux blanc qui entrelace de petits cristaux noirs et brillans de tourmaline.

Ce rapprochement m'ayant suggéré l'idée de chauffer légèrement l'obsidienne réticulaire du *Meissners* pour la présenter ensuite à une aiguille de cuivre rouge, suspendue en équilibre sur une pointe, le petit appareil de l'invention de M. Haüy manifesta sur-le-champ des signes très-sensibles d'électricité. Je répétai plusieurs fois l'expérience: elle donna toujours les mêmes résultats, en présentant à l'aiguille les points noirs fondus.

D'après la propriété électrique de ce verre par la chaleur, je présumai qu'il pourroit bien être provenu d'une tourmaline mise en fusion par l'action des feux souterrains.

Je fus confirmé dans cette conjecture par un fait qui servit, je puis le dire, de démonstration à la chose. M. le comte Joseph Marzari Pencati, qui s'occupe avec beaucoup de zèle d'histoire naturelle, venoit de visiter avec fruit les volcans éteints de l'Auvergne, et, après y avoir fait un séjour de plusieurs mois, il en rapporta des échantillons très-instructifs. Il eut la complaisance de m'offrir les objets qui pouvoient m'intéresser le plus, et j'acceptai entr'autres une obsidienne semblable à celle du mont *Meissners*, qu'il avoit recueillie lui-même sur le haut du Mont-d'Or, et qu'il me dit avoir trouvée dans un tuffa volcanique. Ce rapprochement de deux substances identiques trouvées, l'une sur le haut du mont *Meissners*, l'autre sur le sommet du Mont-d'Or, dont personne ne conteste la volcanisation, me fit beaucoup de plaisir; mais ma satisfaction fut plus complète encore lorsque, après avoir observé avec la loupe les parties noires brillantes qui se croisoient avec le feld-spath réticulaire, je reconnus la forme cristalline des tourmalines, qui n'avoit pas été entièrement effacée dans quelques parties, quoique le morceau eût des pores comme celui du *Meissners*, et que le feld-spath blanc fût fritté. Je chauffai légèrement ce bel échantillon, et il exerça son action un peu plus fortement même que le précédent sur l'aiguille de cuivre rouge. Je répétai l'expérience devant M. Marzari, qui y prit un grand intérêt. Le Vésuve jette

quelquefois des pierres qui lui sont en quelque sorte étrangères : on y voit des aiguilles de tourmaline; mais l'on n'en avoit point observé encore dans les volcans éteints ; et voilà d'une part le mont *Meissners* qui en fournit sur sa partie la plus élevée, des blocs isolés, où la tourmaline, quoique fondue, n'a perdu ni sa couleur, ni sa propriété électrique ; de l'autre le Mont-d'Or qui en renferme de gros échantillons, dont les cristaux ont conservé dans quelques parties leurs formes et leur faculté électrique. Il est bon d'observer que ces tourmalines volcanisées dans leur gangue de feld-spath, tant celles du *Meissners* que du Mont-d'Or, font mouvoir fortement aussi le barreau aimanté.

12 Obsidienne d'un verre noir, très-fin, à cassure vive et conchoïde très-diaphane sur les bords, et d'une couleur enfumée, légèrement olivâtre, ayant quelques taches blanches cellulaires, tapissées d'une substance plutôt terreuse que vitrifiée, qui paroît due ou à quelques grains de feld-spath blanc trop fortement ou trop long-temps soumis à l'action du feu ou à une sorte de *dé vitrification* particulière.

Cet échantillon est d'autant plus intéressant qu'il a été trouvé dans le Mexique à *Cerro de las Marejas*, par mon célèbre ami M. le Baron de Humboldt, qui a bien voulu en enrichir ma collection.

13 Obsidienne, *luchs-saphir* des minéralogistes d'Allemagne.

Je range cette substance vitrifiée dans la classe des verres volcaniques, parce que j'en ai de très-beaux échantillons venus du cap de *Gates* : ils sont encore renfermés dans un émail d'un gris blanchâtre, qui a du rapport avec certaines pierres-ponces, qui, au lieu d'être striées et filamenteuses, sont écailleuses et compactes.

Les luchs-saphirs sont généralement de forme globuleuse de la grosseur d'une noisette environ. On en trouve d'opaques, de noirs, d'un peu transparens, qui ont un reflet bleuâtre, et d'autres, ce sont les plus rares, qui sont très-transparens, quoique foiblement enfumés, d'une légèreté étonnante; ce qui ne les empêche pas d'être durs et de rayer le verre. J'en possède un échantillon avec des zônes blanches.

14 Obsidienne ou verre volcanique en forme de cheveux. Le volcan de l'Ile-de-Bourbon est le seul, connu jusqu'à ce jour, qui ait fourni, dans quelques circonstances particulières, ce singulier résultat de la vitrification. La couleur de cette obsidienne capilliforme tire un peu sur l'olivâtre, et quelques-uns des bouts sont terminés par de très-petits globules vitreux. Ces filamens de verre sont assez flexibles.

15 Pierre-ponce ou verre volcanique fibreux, blanc, d'un gris blanchâtre,

d'un gris noirâtre, à fibres longitudinales, à fibres courbes et contournées, spongieuses, légères, quelquefois écailleuses; à grain aigre et âpre, quelquefois un peu terreux.

1 Sans corps étrangers apparens.

2 Avec des cristaux de feld-spath blanc ou gris, séparés du tissu fibreux, et n'y tenant que par des points.

3 Avec du mica blanc, noirâtre ou noir cristallisé, ou en petites lames irrégulières qui ont résisté au feu.

4 Avec de petites écailles d'un schiste gris, ardoisé, luisant, qui n'a point souffert, à *Pleyt*, dans les ponces des environs de l'abbaye de *Laach* près d'Andernach.

5 Avec des grains, et quelquefois de petits cristaux de spinelle bleu [pléonaste], dans les ponces des environs de l'abbaye de Laach.

6 Avec de l'obsidienne noire, adhérente à la ponce à Ténériffe.

CLASSE SEPTIÈME.

Des soufres et des sels formés ou sublimés dans les volcans ou dans les solfaterras, et du fer micacé des volcans.

1 Soufre en croûtes solides, en tissu filamenteux, en globules, en manière de stalactite.

2 Soufre cristallisé.

3 Soufre sublimé et en poussière.

4 Soufre en petits fragmens solides dans quelques laves poreuses.

5 Soufre solide, brillant, un peu lamelleux, niché dans la lave basaltique de l'Ile-de-Bourbon.

Sulfate de soude.
Sulfate de potasse.
Sulfate de fer.
Sulfate d'alumine.
Le sulfate de magnésie a été trouvé en efflorescence sur quelques laves décomposées du Vésuve.
Sulfate de chaux.
Carbonate de soude.
Sulfure de fer.

Oxide rouge d'arsenic cristallisé en aiguilles ou en mamelons.

Muriate de soude cristallisé en cubes solides, en filamens, en efflorescence, etc.

Muriate d'ammoniaque cristallisé en rhombe, en dodécaëdre à faces rhomboïdales, coloré par le fer en beau jaune brillant, imitant la topaze.

Du fer micacé des volcans. (*Fer oligiste de M. Haüy*, tom. IV, p. 38.)

Si l'observation n'avoit pas constaté d'une manière certaine l'existence du fer sublimé à la manière des sels et du soufre par l'action des feux volcaniques, les expériences faites par Delarbre pour imiter le procédé de la nature à ce sujet, dont les détails sont insérés dans le Journal de Physique, 1786, *pag.* 119, nous en auroient démontré la possibilité.

Fleuriau de Bellevue a trouvé à Stromboli des cristaux laminaires de fer spéculaires, sublimés dans les fentes des laves de ce volcan en activité, et à deux cent cinquante toises de hauteur au-dessus du niveau de la mer : les plus considérables ont trois pouces de longueur au moins sur 16 lignes de largeur. Spallanzani en a recueilli sur ce volcan, qui ont un peu plus de quatre pouces de longueur sur trois et demi de largeur en lames polygones des plus brillantes, et qui réfléchissent la lumière comme des miroirs.

Le Vésuve en produit aussi en petits cristaux de forme indéterminée, qu'on trouve sublimés sur les scories de ce volcan.

Les laves de Sorento en ont dans leurs cellules. Le Puy-de-Dôme, le Mont-d'Or, Volvic en Auvergne et autres lieux, en fournissent de brillans et de cristallisés.

MÉMOIRES

DU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE.

Des Emaux, des Verres, et des Pierres ponces des Volcans brûlans et des Volcans éteints.

PAR M. FAUJAS-DE-SAINT-FOND.

CHAPITRE PREMIER.

Des Emaux.

OBSERVATIONS.

On peut diviser en trois sections très-naturelles les vitrifications volcaniques; ces divisions simples sont conformes aux faits et à ce que l'expérience et le raisonnement nous ont appris, sur l'art de la fabrication artificielle des verres et des émaux.

Nous savons que les élémens divers qui entrent dans la composition des verres, sont sujets à des modifications qui tiennent non-seulement à de justes proportions dans les mélanges, mais encore à l'action plus ou moins active, plus ou moins soutenue du feu.

L'expérience a appris également que toutes les fois que les matières fondues et vitrifiées ont acquis le degré de

finesse, de pureté et de transparence qui convient au travail auquel on les destine, il faut s'empresser de les employer, sans attendre davantage; car un tel verre, loin de gagner par un retard qui dépasseroit trop le point convenable et désiré, ne tarderoit pas à décliner par un feu trop long-temps soutenu, on le verroit perdre insensiblement et sa souplesse et son éclat, se refuser au travail, en un mot se *dévitrifier*, et passer à une sorte d'état pierreux.

Sans entrer ici dans d'autres détails plus circonstanciés sur les phénomènes aussi curieux que remarquables que présentent à l'observateur les différens degrés de vitrifications, il suffit de nous en tenir pour le moment aux émaux volcaniques qu'on doit considérer comme des verres opaques, tenant un peu de l'aspect pierreux, mais conservant encore ce caractère particulier vitreux que lui a imprimé le feu, et qui est mixte entre le verre et certaines pierres, d'un aspect luisant; caractère beaucoup plus facile à sentir qu'à décrire, mais sur lequel il ne sauroit y avoir d'équivoque, lorsqu'on a acquis l'habitude d'observer ces émaux, et surtout qu'on les a suivis et bien étudiés en place.

Ce n'est pas que dans quelques circonstances la nature ne nous offre des exemples de verres opaques passés par la *dévitrification* à l'état d'émaux pierreux de couleurs différentes; j'en possède de semblables dans ma collection, où une partie est formée d'un émail du noir le plus foncé, et d'un aspect très-vitreux, nullement translucide et sans action sur le barreau aimanté, tandis que l'autre portion du même morceau est convertie en un émail d'un gris jaunâtre, sans éclat ni sans transparence, assez analogue à celui qu'on

trouve dans le fond des creusets des verreries qui ont servi trop long-temps et qu'on rejette; ce changement de couleur et de disposition est certainement dû à la *dévitrification.*

Mais quelques exemples isolés tenant à des circonstances locales et accidentelles, ne doivent pas nous détourner d'admettre l'existence des émaux volcaniques comme formés par les feux souterrains, à la manière des émaux artificiels que l'art sait produire, sans les considérer en général comme de véritables verres, que la *dévitrification* auroit ensuite fait passer à l'état d'émail. L'on verra par la description des objets que nous avons à faire connoître dans le cours de ce Mémoire, que la nature forme par l'intermède du feu de véritables émaux, des verres et des pierres ponces, qui sont un genre particulier de vitrification très-remarquable; nous ne nous écarterons donc pas de cette première division, la plus propre à bien classer les objets, à les présenter avec d'autant plus de méthode que nous suivrons en quelque sorte, pas à pas, la marche progressive que la nature paroît s'être tracée à elle-même.

En suivant ainsi ses dispositions dans l'ordre et l'arrangement des objets qui composent des collections formées de cette manière, le naturaliste les rend cent fois plus instructives et plus philosophiques, que toutes ces classifications artificielles et proprement systématiques, qui retardent certainement les progrès de la véritable science.

Nous allons entrer en matière sur les émaux sans autre discussion : la description exacte et technique des divers morceaux en ce genre et d'un très-beau choix qui forment ma propre collection, sera suffisante pour mettre le lecteur instruit

à portée d'en tirer les inductions qui lui paroîtront le plus convenables.

PREMIÈRE SECTION.

Emaux des Volcans.

N°. 1. Émail opaque, d'un noir mat des plus foncé, pesant et à pâte fine, fortement attirable au barreau aimanté, renfermant des grains de péridots, ou chrysolite jaunâtre, un peu altérés, mais qu'on peut néanmoins reconnoître. Vient du *Pic de Ténériffe*, d'où il me fut apporté et donné par M. Bory de Saint-Vincent.

N°. 2. *Idem*, mais d'un noir moins intense, d'un aspect un peu plus vitreux, foiblement translucide sur les bords lorsqu'on en casse des morceaux en éclats très-minces, ayant tant sur sa surface que dans quelques parties intérieures, quelques taches ferrugineuses oxidées en rouge pâle. Cet émail, dans lequel on distingue quelques cristaux vitreux de feld-spath blanc, n'exerce aucune action sur le barreau aimanté. Du même lieu et du même envoi que ci-dessus.

N°. 3. Émail d'un noir foncé, point translucide sur les bords, sans action sur le barreau aimanté, et d'une forte apparence vitreuse; remarquable en ce qu'une de ses faces est convertie en une substance émaillée d'un grisjaunâtre, analogue pour la structure et l'organisation à celle qu'on trouve dans les vieux creusets de verrerie lorsque ceux-ci ont trop long-temps servi et qu'on les rebute. Cet émail ainsi coloré, et opaque, pénètre d'un pouce environ d'épaisseur dans l'émail très-noir qui le renferme. De *Vulcano*.

N°. 4. Émail noir, compacte, luisant, sans transparence, se divisant en fragmens irréguliers lorsqu'on le frappe avec un marteau, renfermant quelques cristaux de feld-spath vitreux blanc. Cet émail du plus beau noir, alterne comme par couches, avec une sorte de *vitrification* pierreuse rougeâtre, qui ressemble au premier aspect à une espèce de biscuit opaque, mais qui renferme des petits filets, ou plutôt des linéamens d'émail noir très-brillant qui y sont dispersés de toute part. La dernière des couches rougeâtres dont il s'agit et qui recouvre l'extérieur d'une des faces de ce curieux morceau est spongieuse; l'on voit même par la disposition des fibres, que la matière, plus fortement chauffée dans cette partie, avoit une tendance à

passer à l'état de pierre ponce conservant encore sa couleur rougeâtre. Ce rare échantillon, très-adroitement cassé, offre cinq couches alternatives d'émail noir et de vitrification pierreuse. Il vient du *Pic de Ténériffe*.

N°. 5. Émail pierreux d'un gris bleuâtre tirant un peu sur le vert, et nuancé, par place, de couleur grise jaunâtre, avec quelques pores irréguliers, mais en petit nombre, disséminés dans la pâte compacte et très-opaque de cet émail, qui paroît provenir d'un feld-spath compacte, car on y distingue encore à la loupe quelques parcelles de cristaux déformés et frittés de feld-spath; cet émail est très-fusible au chalumeau, comme la plupart des feld-spath. Cet échantillon me fut apporté de l'île volcanique de l'Ascension, par M. le chevalier de Berth, capitaine d'artillerie, très-instruit en minéralogie, et qui connoît bien les productions des volcans.

N°. 6. Émail d'un gris clair, légèrement bleuâtre, compacte, sans transparence, même sur les bords, plein de petits globules, les uns sphériques, les autres oblongs, d'un gris beaucoup plus clair et tirant sur le blanc, qui donne à cet émail, lorsqu'il est poli, un certain aspect *variolitique*. Ces globules sont pleins, solides, font corps avec l'émail et le pénètrent de toute part; on peut les considérer sous deux points de vue différens, ou comme existant primordialement tous formés dans le feld-spath que le feu volcanique a converti en émail sans altérer ces globules qu'on rencontre quelquefois dans des feld-spath intacts, ou comme le produit d'une sorte de cristallisation globuleuse, promptement et tumultueusement formée, dont les volcans, et même les vitrifications artificielles de certaines compositions de verres, nous fournissent quelques exemples; on voit aussi sur le même morceau quelques taches d'émail très-noir, irrégulièrement disséminées par places. Cet échantillon, qui vient de l'*île de Vulcano*, est scié sur une de ses faces, et poli sur l'autre; il est disposé en plaque formant un carré long, dont les grands côtés ont 4 pouces 2 lignes et les petits 3 pouces 10 lignes.

N°. 7. Émail d'un blanc un peu grisâtre, compacte, et d'une vitrification pierreuse dans une partie du morceau, tandis que dans l'autre on voit des linéamens, et comme de petites couches parallèles de verre d'un gris noirâtre, demi-transparent, interposés entre d'autres petites couches de vitrifications pierreuses opaques, qui ont une sorte de disposition à passer à l'état de pierre ponce. De l'*île de Lipari*.

N°. 8. Émail d'un gris blanchâtre, luisant et agréable à l'œil, tirant un peu sur le vert, à pâte compacte, fusible au chalumeau en un émail blanc. On

voit sur une des faces de ce morceau, quelques globules fondus en véritable verre demi-transparent d'un noir bleuâtre. De l'*île de Lipari.*

N°. 9. Émail d'un blanc un peu grisâtre, compacte, brillant et comme nacré, un peu écailleux, avec des globules d'un noir un peu verdâtre, luisans, vitreux, et comme s'ils étoient enduits à l'extérieur d'un léger vernis : c'est ici la substance vitrifiée, l'espèce particulière d'obsidienne globuleuse, à laquelle les minéralogistes allemands ont donné le nom de *lux saphir.* Ce bel échantillon, qui est d'un assez gros volume, est remarquable en raison de la gangue, qui est incontestablement un émail de volcan. Il vient du *cap de Gates en Espagne.*

N°. 10. Quatorze globules isolés de diverses grosseurs des mêmes *lux saphirs* hors de leur gangue, et tels qu'on les trouve dispersés au milieu des débris des matières volcaniques des environs du *cap de Gates.*

N°. 11. Variété des mêmes, mais d'un gris clair, et demi-transparens : ceux-ci sont au nombre de dix, dont un qui est petit est encore attaché à sa gangue qui est un émail blanc du même lieu.

N°. 12. Lux saphir ou émail volcanique opaque, de forme globuleuse ovale, d'un pouce moins une ligne de longueur d'un côté, et de huit lignes de l'autre, d'un noir foncé, luisant, avec divers linéamens de couleur rougeâtre qui ont le même poli naturel, et entourent le globule, ce qui lui donne un faux aspect d'onix. Celui-ci vient de la presqu'île du *Kamtzchatka,* dans la partie voisine de la mer d'*Ocholz*, et m'a été donné par M. Peterson, minéralogiste danois, qui l'avoit reçu, en 1813, d'un naturaliste de Moscou, de ses amis.

CHAPITRE II.

Des Verres des Volcans.

OBSERVATIONS.

Les véritables verres des volcans, tels que ceux qu'on trouve au mont Hécla, en grosses boules ou sous forme de petits blocs, dont la pâte est fine et parfaitement fondue,

et d'une belle couleur noire; les verres qu'ont produits les volcans de *Ténériffe*, des *îles Ponces*, de *Lipari*, de *Vulcano*, et de diverses contrées du Mexique et du Pérou, ainsi que d'autres lieux, dont on trouvera l'indication précise dans la description que je publierai ci-dessous, des principales espèces ou variétés de ces verres; sont tous le résultat d'une action vive et particulière du feu sur des matières qui ont dû être composées non-seulement de tous les élémens propres à déterminer la fusion de ces substances minérales, mais qui ont dû se trouver encore dans des places convenables où l'intensité d'un feu, aussi fort que soutenu, a réduit ces matières en verre, autant du moins que ce feu n'a pas dépassé la ligne ou le point de la véritable vitrification et n'a pas été assez prolongé pour *dévitrifier* ces verres.

Des circonstances de temps et de lieux aussi précises et aussi immédiates n'ont dû se rencontrer que rarement au milieu des grandes secousses, des convulsions, des intermittences et des ébranlemens qui précèdent et accompagnent les incendies volcaniques; ceci pourroit expliquer, peut-être, pourquoi, au milieu de tant d'antiques volcans dont le globe terrestre est pour ainsi dire criblé de toute part, nous ne rencontrons qu'assez rarement des verres volcaniques.

Si nous n'abandonnons pas le fil des analogies, si utile pour nous servir de guide dans l'étude et la connoissance exacte des productions vitrifiées par l'action des feux souterrains, il est très-essentiel d'établir deux divisions dans les matières premières qui ont donné et peuvent donner encore naissance à la formation des verres. Ces deux divisions qui sont dans la nature et que nous appuierons d'exemples

et de faits chimiques, pourront servir, sinon à répandre de grandes lumières sur ce sujet, du moins à mettre les autres sur la voie de mieux faire que moi.

Les laves compactes, soit prismatiques, soit en tables, soit en masses, soit en vastes courans qui constituent principalement les pays volcaniques, ont certainement éprouvé l'action violente et long-temps soutenue d'un feu capable de liquéfier tant d'immenses quantités de matières, qui ont existé sous un autre mode de formation, avant que les feux souterrains s'en fussent emparés.

On ne sauroit nier que tant de matières fondues ne l'aient été en place et à des profondeurs bien au-dessous du calcaire le plus ancien; j'ajoute même bien au-dessous de nos granites et de nos porphyres, dont nous ne connoissons certainement pas l'étendue en profondeur. Si l'on demande la preuve de ces grands faits, l'observateur de bonne foi n'a qu'à porter ses regards sur les volcans qui se sont fait jour à travers la région calcaire, les laves qui en sont sorties ou plutôt qui se sont élevées en montagnes coniques, souvent à une grande hauteur au-dessus de ces immenses bancs de pierre à chaux, dont ils ont facilement vaincu la résistance, mettent en évidence des produits qui n'ont aucun rapport de formation et de constitution avec le calcaire.

Si ces mêmes laves sont comparées, soit d'après leur caractère extérieur, soit d'après la disposition de leurs parties constituantes, lorsque l'action des météores, après de longues séries de siècles, a mis à découvert leur contexture, ce qu'on peut obtenir même artificiellement, en faisant polir la surface de ces laves, qu'on mouille ensuite dans l'acide sul-

furique affoibli par quatre portions d'eau distillée. On voit évidemment alors que la matière première de ces laves ne ressemble point à nos granites ordinaires ; le feld-spath en est le principe dominant à la vérité, et il s'y trouve encore avec la soude et un peu de potasse, ce qui est une des principales causes de la fusibilité de ces roches composées.

Le fer combiné avec le titane y existe en grande quantité, et l'union intime de ces deux métaux semble garantir les laves compactes qui les renferment de l'oxidation de l'air. Le fer rend aussi ces laves, en général, fortement attirables à l'aimant ; on ne voit guère de granites ni de porphyres ordinaires contenir cette abondance de fer en état métallique.

Le *péridot* granuleux, ou *chrysolithe* des volcans, se trouve inclus dans la plus grande partie des laves compactes basaltiques, et avec abondance dans quelques laves particulières. On n'a certainement point trouvé jusqu'à présent cette sorte de pierre gemme, ni dans nos granites ni dans aucune des roches composées qui constituent nos terrains d'ancienne formation.

La terre siliceuse que l'analyse sépare des laves compactes y est toujours en état de combinaison, tandis que dans les granites elle y est séparée en grains ou en cristaux plus ou moins transparens.

Il seroit facile d'étendre plus loin les caractères différentiels entre nos granites et les roches plus profondes qui ont donné naissance aux laves, si je ne réservois ce que j'aurois à dire encore à ce sujet, pour un Mémoire particulier que je me propose de publier, sur les basaltes dans lequel je rapporterai des expériences que j'ai faites en grand dans des creusets

de verreries et qui ont présenté des résultats très-curieux et très-instructifs.

Il nous suffit pour le présent d'avoir présenté les principales différences de structure et d'organisation qui existent entre nos granites et les roches élaborées et fondues par les feux souterrains, et de faire voir que celles-ci sont d'une origine plus ancienne, qu'elles datent d'une époque différente de celle des granits ordinaires.

On me demandera, sans doute, sous quel point de vue il faut considérer ces roches, que certainement l'homme n'auroit jamais pu connoître sans la force explosive des volcans.

C'est en observant avec attention ces laves sur les faces les plus exposées à l'action de l'air, surtout dans les volcans éteints les plus élevés, tels que le mont *Mezin* en Vélai, le *Cantal* en Auvergne, et autres lieux exposés à toutes les intempéries de l'air, qu'on peut voir, pour ainsi dire à nu, la structure organique de ces laves, particulièrement dans quelques circonstances, où le voile noir qui couvre et masque leurs élémens, le fer et le titane, a en partie disparu, soit par l'action des météores, soit par d'autres causes qui nous sont inconnues.

On peut encore, je le répète, obtenir les mêmes résultats en faisant couper et polir un morceau de lave compacte non altérée, et en mouillant à plusieurs reprises sa face polie avec de l'acide sulfurique affoibli d'eau, ou ce qui est mieux encore, en la plongeant pendant vingt-quatre heures dans une soucoupe de verre ou de porcelaine, dans laquelle on verse la dissolution acide, et en lavant ensuite dans l'eau pure le morceau soumis à l'expérience; toute la partie colorante

de la lave aura entièrement disparu, par la combinaison du fer titané avec l'acide; les élémens pierreux de la lave se trouveront alors à découvert, ce qui permet, à l'aide d'une loupe, de les distinguer pour ainsi dire un à un.

L'on peut très-bien voir alors la nature et la disposition des substances qui composent ces anciennes laves, ainsi dépouillées des matières métalliques qui les déroboient à la vue de l'observateur.

On reconnoît facilement alors que le principe dominant est une matière pierreuse analogue au feld-spath, disposée en très-petites écailles irrégulières, ou en très-petits grains réunis par la force de cohésion, formant une masse feld-spathique compacte, quelquefois mélangée de points ou de lames rhomboïdales d'hornblende, le plus souvent de cristaux plus ou moins gros d'*augite* ou *pyroxène*, et de grains de *péridot*.

On voit en outre bien distinctement dans certains morceaux, deux sortes de feld-spath, l'une compacte, formée de très-petites lamelles juxta-posées les unes au-dessus des autres sans régularité, mais très-adhérentes entre elles; l'autre d'un feld-spath vitreux transparent, souvent en grains irréguliers, d'autres fois en petits cristaux plus ou moins parfaits, mais dont on reconnoît les faces cristallines; enfin dans d'autres laves compactes, on trouve l'*amphigène* ordinairement sous forme cristalline, et même en assez gros cristaux, tandis que d'autres fois cette substance pierreuse y est disséminée en petits cristaux microscopiques d'un blanc un peu verdâtre, dont les uns sont opaques, les autres demi-transparens, renfermés dans une pâte analogue à celle du feld-

spath; ce que l'on reconnoît très-bien, en faisant disparoître la couleur noire du fond de la lave, par le moyen de l'acide sulfurique affoibli d'eau d'après le procédé indiqué ci-dessus.

Je prie les naturalistes les plus exercés dans la connoissance des produits volcaniques, qui ne seront pas rebutés de tous les détails minutieux dans lesquels je suis obligé d'entrer, de vouloir considérer qu'il n'est point question ici des laves que j'ai désignées dans la dernière édition de ma *Minéralogie des Volcans*, sous les dénominations de *laves porphyroïdes*, de *laves variolitiques*, etc., dont les unes sont compactes, les autres ont une contexture schisteuse, et laissent voir dans leur pâte, sans recourir à aucun acide, des cristaux de feld-spath souvent *frittés* et même un peu striés, comme si ceux-là avoient éprouvé un coup de feu particulier qui les eut disposés à passer à l'état de pierres ponces; celles-ci forment une classe à part, et ceux qui voudroient connoître plus particulièrement ces dernières variétés de laves porphyroïdes, dans lesquelles les feld-spath, l'hornblende, le pyroxène, les zéolites, les mica à très-petits cristaux hexagones sont naturellement à découvert, peuvent consulter ma *Minéralogie des Volcans*, page 42 jusqu'à la page 60 de la 2e. édition, où j'ai décrit cette suite de laves qui ne sont point voilées, ainsi que les laves compactes basaltiques, par la couleur noire du *fer titané* qui en dérobe les principes constituans. Ce sont les laves déguisées ou plutôt masquées par le fer attirable qui doivent fixer exclusivement notre attention ici, car l'analyse qui nous en fait bien connoître les élémens chimiques, ne nous permet pas de voir la disposition, la forme, l'arrangement ni la

contexture de ces roches composées voilées par la volcanisation; mais nous pouvons, ainsi que je l'ai déjà dit, vaincre cette difficulté et lever en quelque sorte ce voile, d'après les procédés indiqués. Il nous reste à les considérer à présent sous un autre point de vue qui rentre plus directement dans l'objet de ce Mémoire, c'est celui qui tient à la propriété qu'ont ces laves compactes ou prismatiques, d'être fondues sans addition d'aucune autre substance étrangère, en un beau verre noir compacte et brillant, à peine foiblement translucide, sur les cassures les plus minces, mais que rien jusqu'à présent n'a pu décolorer, et à qui la *dévitrification* fait reprendre en partie son état pierreux.

Le verre des laves prismatiques ou simplement compactes, malgré la grande fluidité qu'il acquiert dans un creuset de verrerie et au même feu qui fond le verre ordinaire, est si intraitable, qu'il ne sauroit être soufflé; quelque précaution qu'on prenne, l'air le fige et le consolide trop promptement; il est à croire qu'il faut attribuer au fer titané, trop abondant dans ce verre, les difficultés insurmontables qu'il présente à l'art.

Ce n'est donc pas dans les verres provenus des laves basaltiques qu'il faut chercher l'origine des véritables pierres ponces, mais dans des verres volcaniques d'une autre nature.

Nous devons pour cela recourir aux vitrifications produites par les laves porphyritiques, très-rapprochées par leurs combinaisons chimiques des roches trappéennes que nous connoissons, mais que nous devons regarder comme d'une origine beaucoup plus ancienne que celle de nos porphyres, de nos trapps ainsi que de nos roches feld-spathiques ordi-

naires, en raison des substances minérales qu'on y trouve.

Ces dernières laves compactes, fondues dans un creuset de verrerie, produisent un verre presque aussi noir que celui de la lave compacte basaltique, avec la différence que sa couleur paroît ne tenir ni au fer ni au titane, mais à une sorte d'élément fuligineux, peut-être à un état particulier du carbone qui fait paroître ce verre très-noir, en raison de son épaisseur; mais les bords en sont translucides, et plutôt légèrement enfumés que véritablement noirs. Si après que ce verre provenu de laves feld-spathiques ou porphyroïdes, d'ancienne origine, a été refroidi, on en expose un fragment de la grosseur d'un œuf de poule environ, à un feu de forge ordinaire, et à nu, on ne tarde pas à voir, immédiatement après que le verre commence à rougir, celui-ci se boursouffler, devenir spongieux, léger, perdre sa couleur noire et acquérir la blancheur et la contexture striée de la pierre ponce; expérience qui jette un grand jour sur ceux des verres noirs volcaniques qui sont propres à produire le genre particulier de vitrification convenable aux pierres ponces, et qui est en parfait rapport avec les beaux morceaux d'obsidienne noire que M. Bory-St.-Vincent eut la complaisance de m'apporter du Pic de Ténériffe, où l'on voit des groupes de ces verres qui conservent l'intensité de leur couleur, dans une partie de l'obsidienne, tandis que l'autre portion du même verre est passée à l'état de pierre ponce blanche et fibreuse.

Les verres provenus de la fusion des laves compactes basaltiques, qui sont presque toujours unis à une grande quantité de fer et de titane, quelquefois vingt pour cent et

même davantage, ne se comportent certainement pas ainsi, et coulent constamment en verre très-noir, en les soumettant même à plusieurs fontes, sans pouvoir passer à l'état de pierres ponces blanches : ce qui établit une distinction bien marquée entre ces deux genres d'obsidiennes, qui méritoit d'être bien connues.

Je n'ai pu y parvenir qu'en entrant dans des détails nécessairement longs, et même fatigans, surtout pour ceux qui commencent à s'initier dans l'histoire naturelle des productions des volcans, et qui n'ont pas vu la nature en place. C'est d'après ces motifs que j'évite de rapporter encore bien des exemples, et des expériences qui viennent à l'appui de ce que j'ai avancé. Quant à ceux qui sont exercés dans ces matières ils me comprendront facilement.

SECONDE SECTION.

Verres des Volcans.

N°. 1. Verre globuleux, un peu enfumé, transparent, léger, luisant, à pâte fine, homogène, doux à l'œil et au toucher, et reflettant la lumière. Sa couleur, légèrement enfumée, paroît au premier aspect d'une teinte brune tirant sur le noir; ce qu'il ne faut attribuer qu'à l'épaisseur et à la forme sphérique de ce verre; mais cette teinte obscure à l'extérieur, s'éclaircit aussitôt qu'on le présente à la lumière ou au soleil, alors le globule est parfaitement transparent. C'est encore ici un véritable *lux saphir*, d'une variété qu'on ne rencontre que rarement dans cet état de transparence; aussi ces globules diaphanes sont très-rares. J'en possède deux qui viennent du Kamtschatka, et du même volcan que le globule opaque ci-dessus dont j'ai fait mention à l'article des émaux.

N°. 2. Verre volcanique d'un aspect noir et brillant, à cassure écailleuse, vive, et à angles très-tranchants, mais diaphanes à la lumière, et n'ayant qu'une teinte légèrement enfumée; ce verre, qui ne paroît noir qu'en raison de son épaisseur, est rempli de toute part d'une

multitude de globules d'un blanc mat, qui n'excèdent pas la grosseur d'une tête d'épingle ordinaire. Ces petits corps globuleux sont presque tous régulièrement sphériques, compactes, et d'un aspect d'émail, plutôt que de celui de verres. Ils sont solides intérieurement, on peut les considérer comme le résultat d'une sorte de *dévitrification* particulière qui a eu lieu sur une diversité de points dans la masse du verre volcanique, d'origine feld-spathique. On voit dans le même morceau divers linéamens de la même substance blanche qui se croisent en divers sens, et qui ont la même origine. Le verre volcanique qui paroît très-noir en raison de son épaisseur, est diaphane et presque sans couleur, lorsqu'on examine les écailles minces que le marteau en détache. De l'*île de Lipari*. Ce bel échantillon d'une grande fraîcheur a cinq pouces de long, sur trois de large.

N°. 3. Verre volcanique d'un fond noir et vitreux, brillant, pénétré de toute part et dans tous les sens de globules blancs, opaques, plutôt ovales que ronds, si rapprochés les uns des autres, et en général si également distribués, que ce verre tigré produit un effet agréable à l'œil. Les globules sont un peu plus gros que ceux du n°. précédent, et d'un blanc d'émail argentin. Plusieurs de ces globules ont une ligne de diamètre. Cet échantillon façonné au marteau avec beaucoup de dextérité, forme un carré long assez régulier, de trois pouces huit lignes de longueur, sur trois pouces de largeur, et un pouce huit lignes d'épaisseur, avec deux belles surfaces planes. Le verre qui fait le fond de ce bel échantillon, quoique plus noir en apparence que le précédent par opposition avec la couleur blanche des globules, est néanmoins d'un verre beaucoup moins coloré et très-transparent. De l'*île de Lipari*.

N°. 4. Verre noir, brillant, de la même espèce que le précédent, mais remarquable par sept lignes horizontales et parallèles, ou couches très-minces de substance émaillée d'un blanc un peu grisâtre, interposées entre le verre noir, qui renferme lui-même quelques points globuleux de matière blanche vitreuse. On ne doit considérer ici tout ce système de disposition horizontale que comme le résultat d'une *dévitrification*, forcée en quelque sorte, par quelques circonstances particulières, de prendre cette marche d'apparence régulière, et non comme le produit de diverses petites couches alternatives de verre noir et d'émail blanc. Cela paroît même démontré, lorsqu'en observant à la loupe ces lignes blanches, on reconnoît qu'elles sont formées par une multitude de petits globules

émaillés, adossés les uns contre les autres dans une ligne horizontale. De l'*île de Lipari*.

N°. 5. Verre enfumé, transparent, bien fondu, d'une pâte fine très-brillante, avec des globules d'un blanc argentin, translucides, disposés en petites houppes, hérissées de filamens vitreux très-fins et fragiles. Ce beau verre, qui a un aspect demi-noir dans ses parties épaisses, est un des plus diaphanes que les volcans aient produits, et ressemble à un quartz transparent légèrement enfumé; il est très-fusible au chalumeau qui le convertit en un émail blanc. Les petits globules filamenteux, sont le résultat d'une *dévitrification* plus avancée. De l'*île de Lipari*.

N°. 6. Verre volcanique, ou obsidienne d'un noir olivâtre, à pâte fine, fortement translucide sur les bords, en un verre pur de couleur légèrement jaunâtre, très-fusible, offrant plusieurs petites cavités, tapissées d'une substance blanche, un peu frittée, et même entièrement fondue dans quelques parties, en un émail blanc, ou en stries filamenteuses contournées, d'un aspect de pierre ponce. De *Cerro de las Navajas* dans le Mexique.

Je tiens de l'amitié de M. le baron de Humboldt, ce morceau, que ce savant infatigable a recueilli lui-même dans son voyage dans les régions équinoxiales. Il est à observer, au sujet des cavités tapissées de substances blanches vitreuses, qu'on remarque dans cette obsidienne, que, quoiqu'il y ait lieu de croire que la dévitrification soit intervenue le plus souvent dans ces sortes d'accidents qu'on observe au milieu de ces produits vitreux, il peut arriver aussi, que leur origine soit due également à des roches porphyritiques ou trappéennes, qui renfermaient des globules de feld-spath, c'est-à-dire à des espèces d'amygdaloïdes à globules de feld-spath blanc, dont la pâte se seroit fondue en verre plus ou moins coloré, et les globules de feld-spath en émail blanc.

N°. 7. Obsidienne très-noire, brillante, translucide sur les bords, avec quelque cristaux de feld-spath blancs en parallélipipèdes, mais en très-petit nombre, du Pic *de Ténériffe*, où ce verre volcanique est très-connu sous le nom de *tabona*. Envoi de M. Bory Saint-Vincent.

N°. 8. Obsidienne d'un verre noir intense et brillant, à pâte fine et bien fondue, translucide et même diaphane sur les bords, en verre olivâtre. On distingue sur une des faces de ce morceau, quelques linéamens d'un bleu de lavande. Du *Pic de Ténériffe*. Envoi de M. Bory Saint-Vincent.

N°. 9. Obsidienne d'un noir très-foncé, d'un éclat brillant, mais un peu onctueux, et par là même moins vif que les obsidiennes ci-dessus décrites. Il faut diviser ce verre noir en écailles assez minces pour pouvoir juger de sa transparence et de sa véritable couleur qui est olivâtre en cet état. Son aspect un peu gras, pourroit être attribué à une surabondance d'hydrure de carbone, à laquelle cette obsidienne se seroit trouvée exposée par quelques circonstances particulières, lors de sa formation. On y peut distinguer encore quelques cristaux de feld-spath vitreux, mais en très-petite quantité. Du *Pic de Ténériffe*. Envoi de M. Bory Saint-Vincent.

N°. 10. Verre volcanique ou obsidienne du noir le plus foncé, d'un éclat aussi brillant que celui du verre le plus homogène et le plus fin, ayant les angles très-tranchans. Sa couleur noire est si intense, sans cesser d'être vive et éclatante, qu'on est obligé de la diviser en écailles minces pour juger de sa transparence : c'est alors qu'on voit le jour à travers ; mais le verre en est enfumé. Cet échantillon a quatre pouces trois lignes de longueur, sur trois pouces six lignes de largeur, et vient du *Mont-Hécla en Islande*.

N°. 11. Obsidienne du Mont-Hécla, disposée en plaque de cinq pouces dix lignes sur son petit diamètre, et de six pouces huit lignes dans son grand, parfaitement polie sur une de ses faces, et formant un miroir qui reflette parfaitement les objets avec toutes leurs couleurs. Cet emploi de l'obsidienne pour des miroirs à l'usage des peintres paysagistes, est la substance vitreuse la plus propre à remplir ce but, parce que la couleur étant du plus beau noir, et la réfraction en étant simple, les objets s'y peignent avec la plus grande netteté, et l'harmonie la plus agréable.

N°. 12. Obsidienne d'un gris noirâtre, en fragmens irréguliers, anguleux et demi-transparens, disséminés dans une espèce de pâte frittée, composée de feld-spath vitreux et d'un mélange de ces fragmens d'obsidienne, ce qui donne à cette variété l'aspect d'une brêche d'obsidienne et de feld-spath vitreux, produite par l'effet du feu et par l'action de la vitrification, qui ont formé ce singulier mélange. De l'*île Ponce*. Les vagues de la mer, brisant souvent des masses considérables de cette sorte de vitrification, forment des écueils autour de l'île ; d'autres étant entraînés par les torrens dans la mer, y sont bientôt brisés par les vagues, et jetés sur le rivage, sous forme de sable à gros grains anguleux, entièrement composés d'obsidienne et de feld-spath vitreux.

N°. 13. Verre volcanique d'un noir un peu olivâtre, disposé en filamens capillaires plus ou moins longs, très-fins, flexibles, mais fragiles, souvent terminés à leur extrémité, par de très-petits globules ronds ou oblongs du même verre; fusible au chalumeau. Du volcan de l'île de Bourbon.

Commerson nous fit connoître le premier cette singulière production vitreuse de ce volcan, qui, dans une de ses grandes éruptions, couvrit la presque totalité de l'île, de ces espèces de cheveux de verre, qui tombèrent en forme de pluie jusque dans les environs de *Gaul* et de l'*Étang-Salé*, à une distance de près de huit lieues du principal foyer d'où partit l'explosion. M. Bory de Saint-Vincent, dans son voyage dans les principales îles des mers d'Afrique, tome II, page 253, et tome III, page 50, donne des détails curieux sur ce qu'il a observé à ce sujet, dans deux voyages qu'il fit jusqu'au sommet du volcan de cette île, où ayant passé la nuit non loin du cratère, ses compagnons et lui en se réveillant, se trouvèrent couverts *de petits filets brillans et capillaires, flexibles, semblables à des soies ou à des fils d'araignée.* Il donne une explication assez plausible de la théorie de ce phénomène, en disant que les matières se trouvant dans un grand état de fusion, s'élevant subitement en gerbe par les explosions volcaniques, produisent en se séparant de la masse principale, le même effet *qu'un bâton de cire d'Espagne enlevé brusquement de dessus le cachet qu'on étend avec son extrémité fondue.* Ce minéralogiste, ayant observé de ces fils de verre de plusieurs aunes de longueur, en tire une induction favorable à la théorie qu'il adopte.

Un pareil phénomène est en général très-rare dans les volcans en activité que nous connoissons; cependant l'on a dit que celui de l'île de l'Ascension rejetta autrefois de très-petits globules vitreux, mêlés avec des filamens de verre noir; mais nous n'avons aucune observation précise ni circonstanciée à ce sujet.

On a fait usage depuis peu de tems avec succès de ces fils de verre de l'île de Bourbon, en raison de leur grande finesse, de leur égalité de calibre, et de leur couleur, pour en former de bons micromètres, applicables aux observations astronomiques. J'ai eu le plaisir d'en donner de ceux que j'ai dans mes collections, à mon célèbre et ancien ami M. Rochon, qui les destinoit à remplir cet objet.

N°. 14. Filamens de verre noir capillaire, réunis en petits flocons dans les

cavités d'une lave grise, compacte, contenant quelques petits points noirs vitreux. De *Vulcano.*

Voici comment s'exprime Dolomieu au sujet de ce verre filamenteux noir, dans son Voyage aux îles de Lipari, page 36, n°. 7. « Lave » grise de Vulcano, traversée par des veines blanches presque parallèles, » et contenant quelques points noirs vitreux. Cette lave solide, mais » caverneuse, renferme dans ses cavités, des filets capillaires de verre » noir en flocons, d'une extrême délicatesse, et que le souffle dissipe. » J'en trouvai, dit-il, beaucoup de morceaux semblables, et cependant » je n'ai pu conserver que bien peu de ces filamens de verre, qui sont » infiniment plus légers et plus fins que ceux du volcan de l'île de » Bourbon. » Dolomieu en m'envoyant l'échantillon ci-dessus, indiqua sur celui-ci, que cette lave étoit le produit de l'éruption de 1774, où le volcan élança de grands blocs de lave compactes, qui renfermoient dans des cavités produites par des espèces de soufflures, des faisceaux de ce verre capillaire, le plus souvent disposés en houppes, dont quelques-unes étoient de la grosseur d'un œuf; mais elles étoient si fragiles, qu'il n'étoit presque pas possible de les transporter.

N°. 15. Obsidienne d'une couleur noire foncée, éclat brillant mais légèrement onctueux, reflet un peu olivâtre : contexture en partie écailleuse, et en partie grenue, entremêlée d'autres parties fibreuses, saillantes, irrégulières, qui lient et resserrent dans tous les sens les écailles et les grains, et forment une sorte de pâte si fortement consistante et si tenace, qu'on brise ou qu'on déchire plutôt cette obsidienne sous le marteau, que de la faire partir en éclats. Quoique pleine d'aspérités, la cassure en est toujours brillante; en cet état rien ne ressemble autant à un morceau d'*anthracite*, tant par la couleur, par l'éclat, que par la disposition des parties; on y seroit trompé si on n'y portoit pas la main. Cette singulière obsidienne est non-seulement fort dure, mais beaucoup plus pesante que tous les verres volcaniques ordinaires. En brisant un fragment de cette obsidienne, et en le triturant avec un pilon d'acier, on le réduit en un sable de verre translucide olivâtre, anguleux, ressemblant à celui que produit la larme batavique.

La grande pesanteur de cette obsidienne, pourroit faire soupçonner qu'elle a reçu dans sa composition quelques terres pesantes, peut-être même de la baryte, et ce qui pourroit favoriser jusqu'à un certain point cette conjecture, c'est qu'on distingue parfaitement,

tant sur la surface que dans l'intérieur, de très-petites barres blanches, dont quelques-unes se terminent en pointe, et ont une canelure dans le milieu. Ces barres qui n'ont tout au plus qu'une demi ligne de largeur moyenne, et les plus longues cinq, sont disposées sur des plans parallèles les unes au-dessus des autres; examinées à la loupe et au grand jour, particulièrement au soleil, on voit qu'elles n'ont point l'aspect ni la forme feld-spathique, qu'elles auroient plutôt celui de la baryte ou de la strontiane; leur surface est en partie recouverte d'une légère efflorescence terreuse blanche. Si ma conjecture n'est point une erreur, ce que l'analyse chimique seule pourra vérifier, la réunion de la terre pesante ne seroit point incompatible, car les minéralogistes savent très-bien que la baryte sulfatée se trouve dans les trapps porphyritiques des environs d'Oberstein, et qu'en Auvergne, la même matière est voisine des porphyres. Or, les volcans ayant leurs principaux foyers quelquefois dans des roches analogues, peuvent y avoir trouvé plus d'une fois la terre pesante, et l'avoir réunie et combinée avec les autres substances qui ont concouru à former les obsidiennes.

Si les barres blanches dont il s'agit ne sont au contraire que le résultat particulier d'une sorte de *dévitrification*, qui s'opéreroit ainsi par lignes interrompues, mais parallèles, il restera toujours à découvrir la cause de la grande pesanteur de ce verre volcanique, qui ne paroît pas contenir davantage de fer titané que les obsidiennes ordinaires, et qui ne manifeste pas la plus légère action sur le barreau aimanté; ce qui au surplus peut être produit par la vitrification. Ce singulier échantillon vient d'Auvergne, d'un envoi de M. Grasset de Mauriac.

N°. 16. Lave compacte basaltique pierreuse, fondue à un fourneau de réverbère, à la fonderie du Creuzot, près Mont-Cénis en Bourgogne, en présence de M. le chevalier de Lubre, pour lors officier d'artillerie royale, commissaire du roi pour présider à la fonte des canons, et en présence de M. Ramus, directeur de ladite fonderie. Je fis fondre trois cents livres de basalte qui furent placées sur l'autel d'un fourneau à réverbère, le 12 septembre 1787, à huit heures du matin. A six heures du soir du même jour, nous examinâmes la lave basaltique qui se trouva parfaitement fondue en un verre du plus beau noir, bien fin, bien luisant;

mais lorsque nous voulûmes essayer d'en retirer une portion, à l'aide d'une grande cuiller de fer, à peine ce verre fut-il frappé par l'air extérieur, qu'en retirant la cuiller, nous nous trouvâmes entourés de toute part de fils de verre noir, et que la matière qui resta dans la cuiller se figea en verre très-noir, il fallut casser ce verre pour le retirer. On ferma la porte du fourneau, pour laisser tomber le feu et refroidir la matière, afin de la sortir plus facilement, voyant surtout qu'il n'étoit pas possible de l'employer liquide. Nous la laissâmes ainsi pendant quarante-huit heures, et nous trouvâmes que le verre étoit devenu dur, pierreux, conservant à peine dans quelques parties qui s'étoient refroidies plus promptement, quelques portions encore vitreuses : tout le reste avoit un aspect véritablement pierreux qui nous étonna; et comme j'avois vu toute cette lave réduite à un état de verre parfait, je revenois avec peine de ma surprise, ne pouvant considérer ce phénomène que comme le résultat d'une sorte de *dévitrification*, qui eut été plus avancée encore, si nous avions laissé tomber le feu plus graduellement, et pendant un espace de temps plus long. Dolomieu a fait mention de cette expérience.

CHAPITRE III.

Des Pierres ponces.

OBSERVATIONS.

Le mode de vitrification qui a donné lieu à la formation des pierres ponces est un des beaux phénomènes de la volcanisation. Les volcans brûlans que nous connoissons ne produisent pas tous des pierres ponces; plusieurs même n'en ont jamais fourni jusqu'à présent.

Les volcans éteints sont à cet égard dans la même catégorie. Il en existe qui n'ont jamais offert le moindre atome de ce genre particulier de verre fibreux, tandis que d'autres, mais en petit nombre, en ont projeté de grandes quantités.

On trouve des pierres ponces disposées ordinairement en fibres capillaires, longitudinales, avec des pores qui affectent la même direction; d'autres ont des pores ronds, des pores irréguliers, avec des filamens contournés, croisés, tortueux, en faisceaux, en houppes : on en voit même dont la forme est écailleuse.

Leur couleur est, en général, d'un blanc grisâtre; mais quelquefois elles sont très-blanches, et même d'un blanc argentin soyeux : il y en a de jaunâtres, de brunes et de noires; mais les unes et les autres donnent un verre blanc en les fondant au chalumeau.

Dans les grandes explosions volcaniques, les pierres ponces ont été souvent élancées dans les airs par les ouvertures embrasées en fragmens irréguliers plus ou moins gros, en gravier ou en sable qui occupoient une grande étendue, dans l'air et retomboient en manière de pluie de cendre.

Il est constant aussi qu'il existe de véritables courans de matières ponceuses. Dolomieu nous les a fait connoître le premier : « Ces pierres, dit cet excellent minéralogiste, pa-
» roissent avoir coulé à la manière des laves; avoir formé
» comme elles de grands courans que l'on retrouve à diffé-
» rentes profondeurs les uns au-dessus des autres autour du
» groupe des montagnes du centre de *Lipari*. Les pierres
» ponces pesantes occupent la partie inférieure des courans
» ou des massifs; les pierres légères sont au-dessus. Cette
» disposition prouve encore l'identité de nature entre les
» pierres ponces pesantes et solides et celles qui sont légères
» et peu consistantes. *La fibre prolongée de la pierre*
» *ponce est toujours dans la direction des courans* : elle

» est dépendante de la demi-fluidité de cette lave qui file » comme le verre. Lorsqu'on trouve des fibres contournées » dans tous les sens, les pierres ponces ont sûrement été » lancées isolées, et elles ne dépendent d'aucun courant. »

Spallanzani a fait une semblable observation à *Campo-Bianco* dans une autre partie de la même île, où il observa une variété de ponce noire, filamenteuse, âpre au toucher, qui paroît opaque, mais en détachant ces filamens, et les présentant à la lumière, on reconnoît qu'ils sont diaphanes. *Les filets de cette espèce de ponce*, dit ce célèbre observateur, *sont tous dirigés dans un sens, celui du courant. Cette pierre forme un filon continu, presque horizontal, de sept à douze pieds de grosseur et de soixante et plus de longueur.* Voyage dans les Deux-Siciles, tom. II, p. 219.

Enfin un géologue non moins célèbre que les deux premiers, M. le baron de Humboldt, nous apprend dans la relation historique de son Voyage, pag. 165, que dans les montagnes volcaniques des Andes, *sur des blocs de pierres ponces de huit à dix toises de longueur, les fibres sont exactement paralèles entre elles et perpendiculairement à la direction des couches.*

On ne sauroit donc révoquer en doute, d'après de semblables témoignages, que les pierres ponces ont été formées en coulée à la manière des autres laves ; il faut admettre aussi que souvent cette substance vitreuse, soit postérieurement à son refroidissement et à sa consolidation, soit même pendant sa formation dans la profondeur des foyers volcaniques, en a été arrachée par la force et la violence des explosions qui l'ont élancée dans les airs en pluie de

pierres, ou en nuages de cendres, que les vents pouvoient disperser au loin; c'est à la fréquence de ces explosions, dans les circonstances favorables à la formation des ponces, qu'il faut attribuer les grandes accumulations de cette substance autour de certains volcans, ou sur leurs parties élevées, comme au Pic de Ténériffe, de même que ces immenses dépôts de ponces qu'on trouve et qu'on exploite depuis si long-temps, dans les volcans éteints des environs de *Crufts*, de *Pleyt*, de *Liblar*, de *Laach* et autres lieux du voisinage, dans l'électorat de Cologne, et à quelques lieues de distance d'*Andernach*.

Un fait qui ne doit pas manquer de fixer notre attention particulière, est celui qui résulte de l'analyse des pierres ponces; celles-ci nous montrent constamment la soude et la potasse en certaine quantité, et ces sels, agents principaux de la fusibilité, se sont conservés dans ce genre particulier de vitrification; ils entroient donc auparavant comme principe constituant dans la formation des roches feld-spathiques qui ont donné naissance à ces verres.

On pourroit ajouter que c'est à de grandes profondeurs que les volcans sont allés puiser ces matières, qu'ils ont converties d'abord en verres noirs ou en obsidiennes, si nous en jugeons d'après les analogies; et que par une seconde opération du feu, ils ont ensuite fait passer à l'état de pierres ponces blanches, striées, légères et soyeuses, si toutefois la nature n'a pas, dans ses laboratoires souterrains, des moyens plus expéditifs et qui nous sont inconnus d'abréger cette opération, et de l'exécuter en quelque sorte d'un seul jet.

Un autre fait qui n'est peut-être pas à dédaigner, est celui

qui a rapport à la disposition particulière de certaines ponces, telles que celles d'*Ischia*, de *Procida* et de quelques autres lieux, dans lesquelles on trouve des cristaux de feld-spath isolés, ne tenant que par quelques points, tant dans les vides intérieurs que sur la surface de la pierre ponce, comme si une forte pression les eût fait sortir de la place qu'ils occupoient : ces cristaux sont d'un feld-spath en quelque sorte apyre, qui a résisté à la fusion.

On trouve des feld-spath de la même nature dans certaines obsidiennes, telles que celles de *Lipari* qui sont restés intacts au milieu d'un feu capable de réduire en verre noir parfaitement fondu la lave feld-spathique qui a produit ces sortes de verres; aussi quelques minéralogistes ont-ils donné à cette production des feux souterrains le nom de porphyres à base d'obsidienne, en laissant entendre, contre les faits et hors de toute raison, qu'il existoit des obsidiennes, qui ne sont cependant que des verres de volcans, qui pouvoient avoir été formées sans le concours du feu; en partant du faux principe que si la base avoit fondue, les cristaux de feld-spath auroient dû nécessairement éprouver le même état de vitrification ; mais ceux qui pensent ainsi auroient dû considérer qu'il y a de véritables feld-spath, très-purs et très-limpides, beaucoup moins fusibles les uns que les autres, et qu'il en existe même quelques-uns qu'on ne sauroit convertir en verre qu'à l'aide de l'air oxigéné. D'ailleurs en examinant à la loupe ces cristaux de feld-spath vitreux noyés dans quelques obsidiennes, on auroit reconnu que plusieurs de ces cristaux sont déjà frittés, et que même plusieurs offrent des ébauches de stries.

On doit conclure avec raison, de tous ces faits, et je ne saurois trop le rappeler, que les obsidiennes ou verres noirs qui donnent naissance, par une seconde opération, aux véritables ponces, ont eu pour matrice première des roches feld-spathiques plus ou moins pures, plus ou moins riches en cristaux de feld-spath, sans mélange d'autres substances, propres à dénaturer ces verres, telles que le *fer*, le *titane*, l'*hornblende*, le *piroxène*, qui leur donnent une couleur noire en quelque sorte ineffaçable et les empêchent de passer à l'état de véritables pierres ponces.

La nature des roches porphyritiques que nous connoissons, quoiqu'elles n'existent pas à des profondeurs égales à celles au milieu desquelles les volcans ont pris naissance, nous offrent des exemples de ce que nous avons dit des différentes espèces ou variétés de ces roches feld-spathiques, et porphyritiques qui ont aussi pour base le feld-spath plus ou moins pur, avec des cristaux de la même nature qui varient souvent par la couleur, par la dureté, par l'homogénéité, et par la fusibilité. Celles que nous connoissons en ce genre nous offrent les points extrêmes, depuis l'*adulaire* qui est le feld-spath le plus pur et le plus limpide, jusqu'au porphyre rouge antique, au porphyre vert dit serpentin, ou au porphyre à fond d'un noir d'ébène, semé de cristaux d'un blanc éclatant et pur, dont on ne retrouve plus les carrières, et qui étoient anciennement si recherchés par les Egyptiens, par les Grecs, et par les Romains.

Ces variétés de porphyres, en quelque sorte à notre portée, sont toutes fusibles, à raison des substances qui les composent, et particulièrement de la *soude* et de la *potasse;* mais

les verres qui en résultent par la fusion, participent nécessairement des corps colorans et des autres substances minérales qui ont concouru à former ces roches ; quelques-unes pourroient même donner naissance à des ponces.

TROISIÈME SECTION.

Pierres ponces.

N°. 1. Pierre ponce blanche, légèrement nuancée de vert jaunâtre, pesante, à pores irréguliers, dont quelques-uns renferment quelques filamens vitreux striés. La contexture générale de cette ponce est comme sacarine, et fortement vitreuse, ce qui a donné lieu à sa pesanteur et à sa dureté; elle peut être considérée comme un premier passage de la ponce pesante à la ponce fibreuse légère. *Du Vésuve* (1).

N°. 2. Pierre ponce pesante, grise, striée, et d'une contexture qui passe à la fibreuse, sur une partie du morceau, tandis que l'autre est fondue en obsidienne noirâtre, dont le verre est lardé de cristaux de feld-spath blancs demi-transparens, un peu frittés. La partie striée, renferme les mêmes cristaux; mais ceux-ci ayant opposé un certain obstacle à la disposition longitudinale des fibres, ces cristaux, obligés de céder à la cause déterminante de cette disposition, plusieurs de ces solides réguliers ont été forcés de quitter leur place, et on les voit souvent fixés sur la surface des stries, par leurs parties anguleuses, ou emprisonnés dans les vides cellulaires où ils ne tiennent que par des points. Ce passage de l'obsidienne à la ponce, n'est pas sans intérêt dans cet échan-

(1) M. Menard de la Groye, dans ses *Observations sur l'état et les phénomènes du Vésuve, pendant une partie des années* 1813 et 1814, fait mention, page 74, d'une substance vitreuse, qui a la plus grande analogie, sauf la pesanteur, avec celle décrite ci-dessus. « Ce que je vis de plus curieux, dit ce minéralogiste voyageur, est une lave » blanche avec une nuance verdâtre et vert jaunâtre,.... peu cassante et même assez » tenace lorsqu'elle est poreuse, ayant dans son état compacte l'apparence d'un horstein.... » mais plus souvent comme grenue et assez légère..... plus souvent encore remplie de » pores, boursoufflée comme du pain bien levé; enfin paroissant former un vrai passage » à la pierre ponce, et ayant une légèreté et une friabilité presque égales. Les cavités ou » cellules présentent aussi un œil luisant et quelques filets. »

tillon, qui démontre en même tems que son origine première dérive incontestablement d'une roche porphyritique. De l'*île de Lipari.*

N°. 3. Pierre ponce d'un gris blanc foiblement verdâtre, à pores spongieux. Cette ponce légère est intimement adhérente à un gros noyau d'obsidienne, et comme amalgamée avec lui. Cette obsidienne, qui renferme quelques cristaux de feld-spath blanchâtre, est déjà criblée elle-même de pores et de stries irrégulières, et a perdu plus de la moitié de sa pesanteur, en conservant néanmoins une partie de sa couleur noire. Il seroit difficile de se procurer un échantillon aussi démonstratif que celui-ci du passage graduel et transitoire de l'obsidienne à la ponce. *Celui-ci vient des volcans du Mexique.*

N°. 4. Pierre ponce d'un blanc grisâtre, ayant des pores en partie striés, en partie fibreux, plus ou moins grands, enveloppant dans tous les sens plusieurs plaques noires et brillantes d'obsidienne, comme si elles avoient été saisies pendant que la ponce étoit dans un état de ramollissement: ce qui peut arriver en effet dans quelques circonstances particulières. Cependant, en observant avec beaucoup d'attention ce bel échantillon qui a cinq pouces de longueur et autant de largeur, et qui est scié sur une de ses faces, on inclineroit davantage à considérer ces noyaux anguleux d'obsidienne, comme des restes de ce verre, qui se trouvant dans le centre, ont échappé, par quelques circonstances particulières, à l'action qui avoit fait passer l'obsidienne à l'état de pierre ponce. Du pic de Ténériffe. M'a été envoyé par M. Bory Saint-Vincent.

N°. 5. Pierre ponce grise, demi-pesante, mais beaucoup moins que celle du n°. 1, fibreuse dans son ensemble, mais à très-petits pores et à stries très-rapprochées, grenue dans plusieurs parties, écailleuse dans d'autres. C'est cette ponce qui est employée, exclusivement à toutes les autres, pour l'usage de la chapelerie, et est connue dans le commerce sous la désignation spéciale de pierre ponce des chapeliers. On la vend taillée en grands parallélipipèdes. On la trouve *à Lipari* et *à l'île Ponce.*

N°. 6. Pierre ponce grise, légère, à grands et à petits pores, les uns contournés, les autres striés. Les plus grands réunissent quelquefois dans le fond de leurs cavités, des parties filamenteuses, dont les unes sont cylindriques, les autres rubanées, d'une substance vitreuse très-blanche, entrelacée dans tous les sens, d'un aspect un peu argentin, et qui paroît être de la même nature que la ponce; mais ce qui rend celle-ci remarquable, c'est qu'on y voit plusieurs lamelles de mica bronzé, brillant,

en feuillets juxtaposés les uns sur les autres, sans formes régulières; quelques-unes de ces lames de mica sont entièrement fondues et vitrifiées, tandis que d'autres sont restées saines et intactes. Plusieurs de ces lames ont quatre lignes de longueur, sur trois de large. De la *Madone des Pleurs*.

N°. 7. Pierre ponce légère, d'un brun foncé noirâtre, à grands et petits pores irréguliers, contournés. Des environs de Micène, du lieu appelé *Mare-Morte*.

N°. 8. Pierre ponce légère d'un gris de fer foncé, tirant sur le noir, à stries fibreuses, longitudinales, un peu lamelleuses. De *l'île de Lipari*.

N°. 9. Pierre ponce d'un blanc grisâtre, légère, à grands et à petits pores irréguliers, à fibres contournées, avec des grains et des cristaux de feld-spath blanc, vitreux, un peu déformés, isolés, et placés entre les linéamens capillaires de la ponce, comme s'ils avoient été chassés, par la décompression de la roche feld-spathique qui les renfermoit, à mesure que la roche passoit à l'état de ponce par l'action du feu. De *l'île Ponce*. Envoyée par Dolomieu en 1782. On en trouve de semblables, à *Ischia*, à *Procida* et à *la Madone des Pleurs*.

N°. 10. Pierre ponce légère, d'un blanc argentin soyeux, à fibres longitudinales d'une grande finesse, dont la disposition générale et l'aspect imitent les fibres de certain bois. De *Lipari*.

N. 11. Pierre ponce légère, blanche et comme soyeuse, avec une multitude de pores oblongs, qui ont suivi la disposition fibreuse longitudinale de la ponce. De *Lipari*. Envoi de Dolomieu.

N°. 12. Pierre ponce légère, d'un blanc éclatant, très-soyeux; fibres longitudinales, très-fines, très-rapprochées et très-brillantes.
De l'*île Ponce*. Envoi de Dolomieu.

N°. 13. Pierre ponce légère, très-blanche, en partie écailleuse et en partie fibreuse, d'un aspect nacré, avec quelques paillettes de mica bronzé. De l'*île de Milo*.

N°. 14. Pierre ponce légère, vitreuse, à contexture spongieuse, d'un blanc nacré, brillant. Des bords du *lac Averne*.

N°. 15. Pierre ponce d'un blanc foiblement lavé d'une teinte un peu verdâtre, d'un aspect nacré, à contexture spongieuse, criblée d'une multitude de très-petits pores entrelacés les uns dans les autres, si légère, qu'elle paroît comme soufflée. C'est incontestablement la plus légère des ponces. Des volcans des environs de *la Vera-Cruz*.

N°. 16. Pierre ponce blanche, fibreuse, légère, d'un blanc un peu mat à l'extérieur, brillant et soyeux, dans les parties intérieures et dans les cassures. Se trouve au pied du Mont-d'Or, parmi de nombreux débris de laves de diverses espèces, qui paroissent avoir été entraînées de cette montagne et avoir été ainsi accumulées par l'action des eaux. Celle-ci vient de *Neschers, au pied du Mont-d'Or.*

N°. 17. Pierre ponce blanche, fibreuse, un peu rougeâtre sur la surface extérieure, mais soyeuse, et d'un brillant nacré dans ses cassures; ce qui prouve combien la substance vitreuse des ponces peut résister à l'action du temps, puisque celle-ci date de l'antique époque où les volcans d'Auvergne étoient en activité. Il y a de ces ponces qui ont dans leur cassure un aspect ligneux très-remarquable, ce qu'il faut attribuer à de petits nœuds de feld-spath granuleux, qui ayant interrompu la direction longitudinale des fibres, les ont contraints de fléchir autour d'eux, pour reprendre ensuite leur première direction parallèle; ce qui imite de petits nœuds de bois, et occasionne cette illusion. Cette ponce, presque aussi bien conservée que les ponces les plus modernes, vient de *Sénectaire en Auvergne*, et me fut envoyée par M. le baron de Laizer, très-versé dans la connoissance des volcans, et que les sciences ont eu le malheur de perdre.

N°. 18. Pierre ponce blanche, légère, spongieuse, renfermant quelques grains de feld-spath compacte à demi fondu. La couleur blanche de cette ponce est un peu matte, quoique la ponce soit d'une belle conservation. De *Saint-Julien, au pied du Mont-d'Or,* dans des accumulations de laves de diverses sortes qui paroissent avoir été entraînées pêle-mêle par l'action des eaux, des parties élevées de cet antique volcan.

N°. 19. Pierre ponce blanche, légère, spongieuse, et en même temps fibreuse, ayant leurs pores allongés dans le même sens et dans la même direction que les fibres. Des environs de *Clooster-Laach*, à cinq lieues d'*Andernach.*

N°. 20. Pierre ponce blanche, légère, spongieuse, avec quelques grains de feld-spath fondu en un verre noirâtre, et qui ne sont point passés à l'état de ponce. Des environs de Pleyth, où sont de grandes exploitations de ces ponces, qu'on embarque sur le Rhin à Andernach pour la Hollande, particulièrement pour *Dordrecht,* où l'on pile et tamise ces ponces pour en former le ciment connu sous le nom de *trases*, employé si avantageusement pour les constructions hydrauliques, et qui forment un grand objet de commerce pour la Hollande.

N°. 21. La même que ci-dessus, avec de très-petits fragmens d'une substance vitreuse, translucide, couleur de lapis. La même que M. Gismondi trouva depuis, près du *lac Nemi* dans le *Latium*, non loin de Rome, ce qui lui valut le nom de *latialite* (pierre du Latium) que lui donna M. Gismondi. J'ai fait voir, dans ma *Minéralogie des Volcans*, seconde édition, pag. 232, que cette pierre dont la belle couleur bleue et la transparence rappelle l'idée du saphir, se trouvoit en Allemagne dans les ponces de *Pleyth*, de *Crust*, dans celles de *Toenistein*, et au bord de l'étang de *Clooster-Laach*, où elle étoit connue sous le nom impropre de saphir de Laach, et que divers auteurs, et notamment *Marquard-Freherus*, écrivain du Palatinat, en avoit fait mention depuis près de deux cents ans, en ces termes, en parlant de l'étang de *Clooster-Laach : In ripis etiam passim lapillos elegantiores et saphiros reperire est.* Marquard-Freherus, Orig. Palat., part. II, cap. 9, pag. 33. On voit d'après l'analyse que M. Vauquelin a faite de cette substance, qu'elle contient *cinq de potasse*, et que la substance minérale avec laquelle celle-ci a le plus d'analogie est le lazulite. Il faut attendre, avant d'en faire un genre de pierre particulier, qu'on puisse la trouver sous forme cristallisée, ou dans sa gangue naturelle, et non dans des pierres ponces, qui ont été vitrifiées par les feux des volcans.

N°. 22. Pierre ponce blanche, légère, spongieuse, à petits pores ovales plus ou moins allongés dans une même direction, avec quelques grains de *latialite* de Gismondi et une lamelle de couleur gris foncé, de trois lignes de longueur sur deux de large, qui a l'apparence d'un schiste finement micacé, comme certaines ardoises; mais observée au grand jour avec une forte loupe, ce corps étranger lamelliforme m'a paru n'être que du mica fondu qui a conservé sa forme écailleuse, et un peu de son brillant. De *Clooster-Laach*, à quatre lieues d'*Andernach*.

N°. 23. Aglomération d'une multitude de petits fragmens anguleux et irréguliers de pierre ponce, dont les uns sont d'un blanc un peu jaunâtre, tandis que les autres, qui sont les plus nombreux, sont de couleur vert pâle, mais d'un vert analogue à celui de la terre verte de Vérone, et paroissent eux-mêmes un peu terreux. Cependant ces deux variétés de ponce sont très-fibreuses, et mélangées de quelques grains irréguliers de feld-spath vitreux. Les fibres de chaque fragment ont des directions différentes entre elles, comme si on avoit réuni au hasard une multitude de fragmens de pierre ponce, pour en former un stuc artificiel : dans ce cas les fibres de ces ponces auroient toutes sortes de divergences, et c'est ainsi qu'on le remarque dans l'aglo-

mération dont il s'agit. Mais cette réunion de ponce de deux couleurs est si intime dans ce morceau que les divers fragmens paroissent comme amalgamés, et qu'il est difficile de reconnoître, même à l'aide d'une forte loupe, le gluten qui les a si étroitement réunis; cependant cette espèce de brèche de ponce a beaucoup de consistance, et il faut un fort coup de marteau pour la diviser; elle est même assez pesante; en l'attaquant avec l'acide nitrique on distingue bientôt des parties qui font effervescence, et qui sont calcaires, quoiqu'on ne puisse pas les apercevoir à la loupe : le ciment qui réunit cette espèce de brèche de ponce est par conséquent en partie calcaire. De l'*île d'Ischia*.

N°. 24. On a réuni sous ce numéro, trois morceaux d'obsidienne bien noire, de Lipari, qu'on a tenus pendant une heure à un feu de charbon de bois, animé par le vent d'un soufflet, et ce temps expiré, le verre noir s'est couvert de boursoufflures d'un blanc argentin. La division spongieuse des parties, et l'air intermédiaire, ont donné à cette espèce de pierre ponce artificielle un aspect agréable de *perlstein;* on ne sauroit douter d'après une expérience aussi simple et en même temps aussi positive, que toutes les obsidiennes dont le verre provient d'une roche feld-spathique ne puissent passer à l'état de véritables pierres ponces, lorsque les feux des volcans réagissent sur ce genre de vitrification.

APPENDICE.

On terminoit la dernière feuille d'impression de ce Mémoire, lorsque mon respectable et ancien ami, M. le comte de Bournon, aussi recommandable par ses connoissances en minéralogie et en géologie, que par les qualités de son cœur, eut la complaisance de me donner le dernier ouvrage qu'il a publié à Londres en 1813, et qui n'est point encore parvenu aux libraires de Paris; il porta la bonté jusqu'à vouloir se priver lui-même du seul exemplaire qui fut alors à sa disposition, pour m'en faire plus tôt jouir, ce qui rend dou-

blement précieux pour moi ce beau présent de l'amitié (1).

On trouve dans ce livre beaucoup de faits nouveaux et une heureuse manière d'en tirer de bonnes inductions, ce qu'on devoit attendre d'un savant aussi exercé dans la connoissance des minéraux, et qui surtout avoit acquis l'habitude d'étudier la nature en place, habitude sans laquelle on s'expose à commettre bien des erreurs.

Le volume de planches représente 413 figures de cristaux, tant en espèces nouvelles qu'en variétés, inédites pour la plupart, et dont les angles ont été mesurés avec le goniomètre à réflexion de M. le docteur Wolaston, bien supérieur pour la précision à celui de Carargeau, dont les cristallographes avoient fait usage jusqu'à ce jour.

Si l'ouvrage de M. le comte de Bournon eût été à ma disposition avant l'impression de mon Mémoire, je n'aurois certainement pas manqué de m'appuyer du sentiment de ce savant relativement aux *produits volcaniques*, pag. 133, de son livre, et particulièrement sur ce qu'il a dit du passage des laves compactes prismatiques ou autres à l'état d'obsidiennes, et de ces dernières à celui de pierres ponces; nous avons bien certainement là même opinion, ainsi qu'on a pu le voir dans ce Mémoire; je n'y ai mis qu'une seule restriction, c'est celle qui concerne les verres ou obsidiennes qui pro-

(1) Ce livre a pour titre modeste celui de *Catalogue de la Collection du comte de Bournon, membre de la Société royale de Londres, etc., fait par lui-même, et dans lequel sont placés plusieurs observations et faits intéressans, qui jusqu'ici n'avoient pas été décrits, ainsi qu'une réponse au Mémoire de M. l'abbé Haüy, concernant la simplicité des lois auxquelles est soumise la structure des cristaux;* avec un volume de planches. Londres, de l'imprimerie de R. Juigné, 17, Margaret-street, Cavendish-square; et chez *L. de Couchy*, 100, new Bond-street, 1813, in-8°. 2 volumes, y compris celui des gravures.

viennent des laves trop surchargées de fer titané, qui paroissent se refuser à ce passage, excepté que la nature n'emploie dans la profondeur de ses laboratoires des moyens que l'art ne peut atteindre; je ne saurois au surplus trop exhorter les véritables amis de la minéralogie et de la géologie, lorsqu'ils pourront se procurer le livre de M. de Bournon, de le lire et de le méditer avec toute l'attention et l'intérêt qu'il inspire; ils ne tarderont pas à s'apercevoir que cet excellent ouvrage a le double avantage d'être fait par un savant qui connoît parfaitement les détails et a formé un nombreux cabinet enrichi des plus belles suites, mais qui a voyagé avec fruit et connoît la nature en place, ce qui lui donne une grande supériorité sur ceux qui n'ont pas eu cet avantage.

Je terminerai cet Appendice par un passage du livre de M. de Bournon sur les *ponces* et sur *quelques obsidiennes*, propres à servir de complément à ce que j'ai dit sur le même sujet; je ne doute pas que le lecteur instruit ne me sache gré de profiter de la place qui me reste sur cette demi-feuille: je ne saurois la terminer d'une manière plus instructive.

« Parmi les ponces, outre plusieurs variétés rares, dit » M. le comte de Bournon, il existe dans ma collection une » série considérable et très-intéressante de celles de Hon- » grie. . . . Il y a bien souvent dans ces morceaux de petites » paillettes de *mica noir* en hexaèdre parfaitement régulier. » Mais on peut observer dans ma suite des produits volca- » niques des scories du Vésuve ayant une origine volcanique » non douteuse, renfermant *de même des cristaux par-* » *faitement conservés de mica.* J'en citerai entre autres » un morceau assez grand, dans lequel il existe un prisme

» hexaèdre allongé de *mica noir*, de 11 lignes dans son » plus grand diamètre et de 6 dans le plus petit, dont l'épais- » seur est de plus de 2 lignes et demi. Plusieurs des morceaux » de cette même série, et provenant principalement de » Lipari, laissent apercevoir la tendance qu'a la lave à » l'*état vitreux* de passer à celui de *ponce* lorsqu'elle est » remaniée par le feu des volcans.

» Dans la série des obsidiennes, *continue le même sa-* » *vant*, je citerai particulièrement encore un très-beau » morceau verdâtre et chatoyant de la nouvelle Espagne, » ainsi qu'un autre, qui vient du Mexique, dans lequel » l'obsidienne est nuancée de taches d'un brun noirâtre qui » la font ressembler à certaines variétés de pechsteins infu- » sibles ou opale commune de Werner : lorsqu'on re- » garde ses bords avec la loupe, on distingue à l'aide de » leur transparence, une substance interposée d'un brun » rougeâtre qui paroît fibreuse. On ne peut douter d'après » les caractères de cette obsidienne que ce ne soit un véri- » table verre, ainsi que celle qui précède. Cette obsidienne » du Mexique ressemble parfaitement à la variété bigarrée » en globules dite *perlstein de Marikan au Kamtzchatka*... » La partie qui appartient au *perlstein* renferme plusieurs » variétés intéressantes et fort rares de Sibérie, ainsi qu'une » très-belle série de celles de Hongrie, dans laquelle plu- » sieurs des morceaux présentent à la fois, le *pechstein fu-* » *sible ordinaire, le perlstein* et *la ponce*. Parmi les glo- » bules de perlstein on en observe plusieurs qui ne sont » que des capsules, leur intérieur étant vide, ainsi que » cela arrive dans les produits de la vitrification. » *Catalogue de la Collec. minér. du comte de Bournon*, pag. 139 et suiv.

ESSAI

De classification des produits volcaniques, ou *prodrome de leur arrangement méthodique.*

PAR FAUJAS-SAINT-FOND.

PLUS l'on étudie l'histoire naturelle des volcans brûlans, ainsi que celle des volcans éteints, plus l'on doit être convaincu que la différence d'opinion qui règne au sujet de ces derniers, et qui divise plusieurs naturaliste d'Allemagne d'avec ceux de la France et de l'Italie, qui ont une manière de voir différente, tient particulièrement à ce qu'on ne s'est jamais bien entendu, tant sur les mots que sur les choses.

Dans une question qui a des rapports si immédiats avec les révolutions de la terre, il paroît, d'après des faits, que quelques savans ont confondu certains produits de la nature, qui doivent leur origine aux eaux, avec d'autres produits en quelques sortes analogues, qui sont le résultat de l'action des feux souterrains: nous devons dire aussi avec la même franchise, que ceux qui marchent sous les bannières de *Neptune*, ont poussé les choses plus loin encore, en attribuant au fluide

aqueux des matières qui ont été incontestablement dans un état de fusion; c'est de-là qu'à pris naissance la secte des *neptunistes* et des *vulcanistes*.

Je ne connois qu'un seul exemple où des naturalistes français ont été induits en erreur au sujet des *trapps* et des *amigdaloïdes* du Palatinat, qui ont, au premier aspect, une telle ressemblance avec des produits volcaniques, qu'il n'est point étonnant qu'ils aient pu tromper ceux qui ne les observoient pas sur les lieux; mais lorsqu'à mon retour d'Allemagne je fis une longue station à *Kirn*, à *Oberstein* et à *Rechembach*, et que j'y recueillis une suite nombreuse de trapps et d'amigdaloïdes, que je fis voir à ces mêmes naturalistes, et que je partagai avec eux, ils s'empressèrent de revenir de leur erreur. (1)

Les trapps et les amigdaloïdes du *derbischire* qui ressemblent à ceux du Palatinat, avoient trompé de même M. Whitehurst qui les a considérés comme des produits du feu, dans son livre sur la théorie de la terre; mais comme il m'avoit invité à observer ces pierres avec attention, lorsque je voyageois dans cette contrée de l'Angleterre, si riche en minéraux, je lui fis part de mon opinion entièrement

(1) Lamanon s'étoit trompé aussi, au sujet des trapps et des amigdaloïdes de la montagne de *Druvaire* dans les Hautes-Alpes du *Champsaur*; mais non-seulement il se rétracta, lorsque j'eus combattu son opinion, mais il supprima aussitôt l'ouvrage qu'il avoit fait imprimer à ce sujet, et n'en réserva que douze exemplaires, auxquels il ajouta sa rétractation. Je possède un de ces exemplaires, qu'il m'envoya en témoignage de son amour pour la vérité. Au reste, il ne faut pas blâmer les naturalistes qui ont quelquefois confondu les trapps et les amigdaloïdes avec certaines laves; car il y a de véritables laves qui doivent leur origine à des trapps et à des amigdaloïdes.

opposée à la sienne, et j'eus l'honneur de lui écrire que je n'avois rien trouvé de volcanique dans tout ce pays.

Je ne rapporte ici ces détails que pour prouver à ceux qui regardent les *vulcanistes* comme des hommes qui ne voient par-tout que les traces du feu, qu'on a tort de les juger ainsi. Je passe à présent au tableau systématique de tous les produits volcaniques dont je vais esquisser ici le prodrome.

1.re DIVISION.

Laves trappéennes homogènes.

§ I.er

Laves compactes homogènes à base de trapps, c'est-à-dire, dans lesquelles les mêmes élémens qui entrent dans la composition des trapps, se trouvent réunis et confondus de manière qu'on ne sauroit en distinguer aucun en particulier à l'œil nu. Ces laves sont noires, et quelques-unes ont le grain très-fin.

§ II.

Variété de la même espèce dont le grain est plus rude et quelquefois écailleux.

OBSERVATIONS.

Je donne le nom de laves à *base de trapps* à certaines laves compactes, d'un noir plus ou moins foncé, qui forment de véritables laves basatiques, mais dont la pâte, plus ou moins fine, n'offre qu'une pierre d'une apparence homogène, qui ne doit présenter à l'œil, pour convenir à cette division, ni chrysolite des volcans, ni feldspath, ni zéolite, ni autres corps étrangers : enfin ces sortes de laves sont les plus rapprochées des *trapps* ordinaires d'ancienne formation, et n'en diffèrent que par l'action particulière qui leur a été imprimée par les

feux souterrains, qu'il ne faut pas toujours assimiler aux feux de nos laboratoires ni de nos ateliers. En un mot, ces laves paroissent devoir son origine à de véritables roches de trapps : j'en ferai connoître les caractères particuliers, dans la nouvelle édition de ma Minéralogie des volcans.

2.e DIVISION.

Laves porphyritiques.

§ I.er

Laves porphyritiques avec des cristaux de *feldspath* bien prononcés, engagés dans une pâte, ou base de trapps. Ces laves doivent leur origine à de véritables porphyres.

§ II.

Laves porphyritiques avec des cristaux de *leucite*.

§ III.

Laves porphyritiques avec du schorl noir (*pyroxène d'Haüy*.)

§ IV.

Laves porphyritiques dans lesquelles l'*hornblende* se trouve cristallisée.

OBSERVATIONS.

Si la division que j'ai établie dans les *Essais de géologie*, *tom. II*, entre les porphyres, n'est pas une erreur; l'application analogique que j'en fais ici, à l'égard des laves porphyritiques, tend non-seulement à simplifier la connoissance des produits si variés et si multipliés des volcans, mais elle sert encore à nous apprendre qu'il est nécessaire de placer parmi les porphyres, des roches qui en avoient été séparées, et qui

gisent à de grandes profondeurs dans la terre, où elles seroient restées à jamais inconnues, si les éruptions volcaniques ne les avoient arrachées de leurs places natales, et ne les avoient mises en fusion sans en altérer considérablement les caractères.

Ces roches porphyritiques souterraines ayant pour base un trapp semblable à celui qui renferme les cristaux de feldspath des porphyres ordinaires, doivent nécessairement former des espèces particulières; j'ai donc dû les ranger dans les trois sous-divisions qui font suite à ce genre de roches dans ce tableau systématique.

3.eme DIVISION. Laves à base de feldspath. — § I.er Laves à base de feldspath.

OBSERVATIONS.

Lorsqu'au lieu d'avoir pour base la pierre composée qui donne naissance aux trapps, les laves ont été produites par des feldspaths en masse, en couches ou enfilons, auxquels on donnoit autrefois le nom de *pétrosilex*, ces laves prennent un caractère particulier de demi-transparence et de contexture, qui permet de reconnoître leur origine; j'ai donc dû en former une division séparée; l'on pourra y classer plusieurs laves de cette espèce, qu'on trouve à l'Etna, aux îles Ponces et ailleurs. Les laves *pétrosiliceuses* et *résiniformes* de Dolomieu, doivent etre placées dans cette section.

4.eme DIVISION.

Laves amigdaloïdes.

§ I.er

Laves amigdaloïdes avec chrysolite, ou péridot des volcans.

§ II.

—— Amigdaloïdes avec des globules de zéolite.

§ III.

—— Amigdaloïdes avec analcyme, stilbite et natrolite.

§ IV.

—— Amigdaloïdes avec des globules de spath calcaire.

§ V.

—— Amigdaloïdes avec des globules d'agate, de calcédoine, de stéatite.

OBSERVATIONS.

Je conserve ici le nom d'*amigdaloïde* comme déjà usité parmi les minéralogistes français ; ce mot répond à celui de *mandelstein* des allemands, de *toadstone* des mineurs du derbischire, la pâte de cette pierre est la même que celle des porphyres, dont elle forme en quelque sorte la série, et si je la tire de la ligne, c'est que les corps étrangers qui y sont renfermés, y sont en globules et non en cristaux ; je n'en pense pas moins cependant que ces corps n'aient une origine commune avec la pâte qui les réunit, et que le tout n'ait été formé en même temps; mais comme une cause quelconque a gêné ici l'acte de la cristallisation,

il en est résulté des formes globuleuses ou indéterminées, qui donnent à ces roches un aspect et une sorte de *faciès* différent de celui des porphyres proprement dits; et, quoique leur base soit en général la même que celle des porphyres, j'ai dû néanmoins en former une espèce séparée d'après les motifs que je viens d'établir ici, mais cette espèce doit être, pour ainsi dire, en contact avec les porphyres, ou du moins être placée immédiatement à côté d'eux.

5.eme DIVISION.
Laves granitiques.

§ I.er

Laves granitiques à gros grains, avec feldspath cristallisé, mica, etc.

§ II.

Laves granitiques à petits grains, *granitello*.

§ III.

Laves granitiques feuilletées, ou schistes granitiques volcanisés.

OBSERVATIONS.

Les granits ainsi que les porphyres ont été soumis à l'action des feux souterrains; mais ces deux sortes de roches d'ancienne formation, ayant des différences dans leur élément constitutif, ainsi que dans leur organisation, ont dû offrir aussi des différences dans leur manière de se comporter au feu.

L'on voit en effet des laves granitiques dans lesquelles le quartz est resté intact, tandis que le feldspath a été criblé de petits pores, et s'est converti en lave scorifiée noire, tandis qu'au milieu d'un feu aussi

ardent, le mica n'a éprouvé d'autre changement que celui d'acquérir un éclat un peu métallique.

D'autrefois les cristaux de feldspath privés de fer, et plus chargés d'alkali végétal ou potasse, se sont boursoufflés, et ont adoptés une disposition filamenteuse qui les rapproche beaucoup de la véritable pierre ponce; le mica n'a pas fondu, et le quartz n'est devenu terne que par son extrême division occasionnée par des multitudes de petites fentes et cassures produites par l'action subite ou trop long-temps soutenue du feu.

Dans d'autres laves granitiques le *pyroxène* a été fondu et comme vitrifié; tandis que dans quelques autres il n'est qu'étonné : en un mot l'on doit concevoir qu'il a dû résulter dans ces laves d'autres modifications qui ont pu dépendre de l'activité du feu, du jeu des émanations gazeuses, du concours de l'eau et de la chaleur, de l'oxidation du fer, et de bien d'autres causes qu'il seroit trop long de rapporter ici; mais ce que l'on conçoit plus difficilement, c'est que des granits soumis à l'action des feux souterrains, dont la nature ne nous est certainement pas encore bien connue, aient pu perdre leur force de cohésions, au point de former de grandes coulées de laves qui ont pu cheminer au loin, et ont ensuite repris, par le refroidissement, la plupart de leur caractère granitique. Cependant lorsqu'on a été à portée d'observer les laves des contrées granitiques, sur-tout là où les volcans ont exercé une grande puissance, l'on ne sauroit raisonnablement révoquer cette vérité en doute, et s'il est démontré que des granits ont été violemment attaqués en place par feux volcaniques, il n'en est pas moins prouvé que d'autres granits ont formé aussi de vastes ruisseaux de matières rendue fluide par l'action de ces mêmes feux souterrains.

6.eme DIVISION.

Configuration diverses des laves.

§ I.er

Laves primatiques à 3, à 4, à 5, à 6, à 7, à 8 et à 9 pans.

§ II.

Laves en boules, solides, creuses, avec noyau, sans noyau, compactes, en couches concentriques, en boules poreuses.

§ III.

Laves en tables, minces, épaisses.

§ IV.

Laves dont les formes sont quelquefois si régulières, qu'elles ont une fausse apparence de cristallisation.

7.eme DIVISION.

Laves poreuses de diverses espèces.

§ I.er

Laves poreuses pesantes et à grands pores irréguliers. (C'est le passage de la lave compacte à la lave poreuse.

§ II.

Laves poreuses légères, dont quelques-unes surnagent au-dessus de l'eau, et ont les pores plus ou moins réguliers, quelquefois ronds,

noires,
rouges,
brunes,
grisâtres,
fauves,
bleuâtres,
blanchâtres,
blanches.

Dans ce cas la couleur est le résultat de l'action de l'acide sulfureux.

8.ème DIVISION.

Vitrification des laves.

§ I.er

Laves scorifiées. Ces laves ont été si fortement chauffées, qu'elles sont à demi-vitrifiées, et donnent des étincelles avec l'acier.

§ II.

Emaux des volcans de diverses couleurs. (Ce sont des verres opaques, quelquefois un peu terreux.

§ III.

Verres volcaniques de diverses formes, plus ou moins transparens.

§ IV.

Pierres ponces, verres blancs spongieux ou filiformes.

Verres bruns, noirâtres en forme de cheveux, du volcan de l'île de Bourbon: on n'a trouvé jusqu'à présent que là ces verres capillaires.

OBSERVATIONS.

En établissant quatre sections dans cette huitième division, j'ai eu pour but non-seulement de faciliter la classification des matières le plus fortement attaquées par le feu des volcans, mais de donner, en quelque sorte, l'échelle *pyrométrique* de ces foyers embrasés, et de mettre par-là les naturalistes à portée de se former une idée approximative de la chaleur qui en émane. Je n'ai pas besoin d'observer que dans les rapprochemens comparatifs entre le feu des volcans et celui que nous produisons par l'art dans nos hauts fourneaux, dans nos verreries ou dans nos simples laboratoires, il faut avoir égard à la nature des matières soumises à l'action de ces feux; il n'est personne qui ne sente la nécessité des distinctions qu'il est nécessaire d'établir à ce sujet.

9.eme DIVISION. Sublimation des sels.

§ I.er

Alkali minéral cristallisé. *Idem* en masse compacte.

§ II.

Alkali végétal cristallisé. *Id.* en masse compacte.

§ III.

Muriate d'ammoniaque cristallisé, blanc. *Idem* coloré en jaune par le fer.

§ IV.

Sel marin.

§ V.

Muriate de soude.

§ VI.

Sulfate d'alumine.

10.eme DIVISION. Sublimation du soufre.

§ I.er

Soufre sublimé.

§ II.

Soufre cristallisé.

§ III.

Soufre en stalactite.

§ IV.

Soufre et arsenic.

§ V.

Soufre et fer.

11.eme DIVISION. Sublimation des matières métalliques.

§ Ier

Fer spéculaire.

12.eme DIVISION. Brèches et Poudingues volcaniques formés par la voie sèche.

§ Ier

Brèches formées par des fragmens anguleux de laves.

§ II.

Poudingues formés par des laves en fragmens, plus ou moins arrondis.

13.eme DIVISION. Produits volcaniques dans la formation desquels l'eau est entrée en concours avec le feu.

§ Ier

Brèches volcaniques formées par le concours de l'eau et du feu.

§ II.

Poudingues volcaniques qui ont une origine semblable, c'est-à-dire qui ont été formés par le feu et par l'eau.

§ III.

Tuffas volcaniques de diverses espèces.

14.ème DIVISION.

Pouzzolanes.

§ I.er

Pouzzolanes graveleuses formées par le *détritus* des laves poreuses, rouges de briques, rougeâtres, brunes, noires.

§ II.

Pouzzolanes terreuses formées par la décomposition plus ou moins avancée des laves de diverses espèces.

OBSERVATIONS SUR LES POUZZOLANES.

Les pouzzolanes sont un objet d'utilité première dans les constructions hydrauliques, l'on ne peut bâtir avec solidité dans la mer, sans employer cette production des volcans, en la mélangeant avec deux portions de chaux sur une de ce ciment naturel, dont on forme un mortier bien corroyé. Vitruve a consacré, dans son architecture, un chapitre sur l'origine de cette matière, et sur la propriété qu'elle a de prendre corps très-promptement dans l'eau de la mer ainsi que dans l'eau douce, lorsqu'elle a été amalgamée avec de la chaux forte, elle résiste alors parfaitement à l'action corrosive du sel marin.

Nous avons en Vivarais, en Velay, ainsi qu'en Auvergne, des mines de pouzzolanes aussi bonnes que celles d'Italie; et cependant, nous faisons encore usage des pouzzolanes des environs de Naples; ce qui prouve qu'il faut beaucoup de temps pour changer les habitudes des hommes, même dans les choses les plus simples.

Le *trass* des environs d'Andernach sur la rive gauche du Rhin, est une sorte de pouzzolane formée de petits fragmens de pierre ponce, et de diverses espèces de laves plus ou moins altérées et agglutinées à la manière des *tuffas* volcaniques. (1) On transporte par

(1) J'ai donné la description des carrières de *trass*, dans le premier cahier des Annales du Muséum d'histoire naturelle, tome 1.

eau jusqu'à *Dordrecht*, les pierres de *trass*, pour les réduire en poudre dans des moulins à boccards que le vent fait mouvoir. Le *trass* ainsi pulverisé, circule dans toute la Hollande, et est employé avec le plus grand succès pour toutes les constructions en maçonnerie, dans un pays où l'on trouve l'eau par-tout en creusant la terre : les Hollandais fournissent aussi du *trass* à l'Angleterre.

15.me DIVISION.

Laves décomposées par les vapeurs acides et par les gaz.

§ I.er

Laves oxidées de diverses couleurs.

§ II.

Laves blanches compactes ou poreuses plus ou moins altérées.

§ III.

Laves altérées à leur superficie par l'action de l'air atmosphérique.

16.me DIVISION.

Lithologie des volcans, ou des pierres diverses qui ont été accidentellement enveloppées par les laves.

§ I.er

Laves avec du granit.

§ II.

—— Avec du porphyre.

§ III.

—— Avec du feldspath.

§ IV.

—— Avec du quartz.

§ V.

—— Avec du silex.

§ VI.

—— Avec du pechstein ou pierre de poix.

§ VII.

—— Avec du grès quartzeux.

§ VIII.

—— Avec de l'horn-blende

§ IX.

—— Avec du pyroxène.

§ X.

—— Avec de la tourmaline.

§ XI.

—— Avec du saphir.

§ XII.

—— Avec du grenat.

§ XIII.

—— Avec de l'hyacinte, *zircon* de Haüy.

§ XIV.

—— Avec spath calcaires, arragonite, marbres, pierres calcaires.

§ XV.

—— Avec du charbon.

§ XVI.

—— Avec du soufre.

§ XVII.

Avec des pyrites.

§ XVIII.

—— Avec du fer et autres métaux.

TABLEAU GÉNÉRAL.

I.ere DIVISION.

Laves trapéennes homogènes.

II.e DIVISION.

Laves porphyriques.

III.e DIVISION.

Laves à base de feldspath.

IV.e DIVISION.

Laves amigdaloïdes.

V.e DIVISION.

Laves granitiques.

VI.e DIVISION.

Configurations diverses des laves.

VII.e DIVISION.

Laves poreuses de diverses espèces.

VIII.e DIVISION.

Vitrification des laves.

IX.e DIVISION.

Sublimation des sels.

X.e DIVISION.

Sublimation du soufre.

XI.e DIVISION.

Sublimation des matières métalliques.

XII.e DIVISION.

Brèches et Poudingues volcaniques formées par la voie sèche.

XIII.e DIVISION.

Produits volcaniques dans la formation desquels l'eau est entrée en concurrence avec le feu.

XIV.e DIVISION.

Pouzzalanet.

XV.e DIVISION.

Laves décomposées par les vapeurs acides et par les gaz.

XVI.e DIVISION.

Lithologie des volcans, ou de pierres diverses qui ont été accidentellement enveloppées par les laves.

Romain, & à 40′ 27″ ½ ou 28″ à l'eſt du méridien de l'Obſervatoire : maintenant, ſi l'on compare les contacts intérieurs obſervés à Rome & à Pékin, on trouvera que la longitude de Pékin à l'égard de l'Obſervatoire royal eſt de 7ʰ 36′ 21″ ſelon l'obſervation du P. Gaubil, de 7ʰ 36′ 16″ ſelon celle du P. Amiot, & de 7ʰ 36′ 20″ ſelon celles des PP. Gogaiſl & Hallerſtein ; ſi l'on vouloit auſſi comparer les contacts extérieurs, l'obſervation du P. Gaubil mettroit Pékin par 7ʰ 36′ 47″, celle du P. Amiot par 7ʰ 36′ 20″, & celle des PP. Gogaiſl & Hallerſtein par 7ʰ 36′ 18″ : ſelon le paſſage de 1697, la longitude de Pékin étoit de 7ʰ 36′ 24″ ; enfin par l'éclipſe de Soleil du 14 Juillet 1730, elle s'eſt trouvée de 7ʰ 36′ 23″ ; je m'en ſuis tenu à cette détermination, elle me paroît encore préférable à celles qui ne ſeront fondées que ſur quelques obſervations de Satellites mal combinées, & ſur des paſſages de Mercure que les nuées n'auront permis d'obſerver qu'à peu près.

J'ai comparé l'obſervation de la ſortie de Mercure, faite en 1756 à Pékin avec d'autres obſervations Européennes, les réſultats ne m'ont pas ſatisfait ; par exemple, ſelon l'obſervation de Berlin, Pékin ſeroit à 7ʰ 37′ ½ de longitude ; par plus de 7ʰ 39′ ſelon l'obſervation de Wirtemberg, &c. Cela ne m'a pas ſurpris, à Berlin, à Witemberg & dans d'autres lieux, le Soleil venoit à peine de ſe lever, lorſque Mercure a quitté ſon diſque ; à Rome il étoit ſur l'horizon depuis plus d'une heure.

On peut maintenant comparer les obſervations de Vénus faites le 5 Juin 1761, en différens endroits de l'Europe avec celles qui ont été faites à Rodrigue, à Liſbonne, à Madrid d'une part, & de l'autre à Pékin, l'uniformité des réſultats prouveront en même temps & l'exactitude de l'obſervation de Rodrigue, & la certitude de la détermination que j'ai donnée de la parallaxe horizontale du Soleil.

SUR LE VÉSUVE.

Par M. FOUGEROUX DE BONDAROY.

ON connoît quatre principaux volcans qui brûlent en Europe; l'Hécla en Iſlande (*a*), l'Ethna en Sicile, le Véſuve en Italie; dans les îles de l'Amérique ſeptentrionale & dans la mer du Nord ceux des îles des Açores: on nous a donné des deſcriptions de chacun de ces volcans (*b*).

Je ne parle pas ici de quelques autres feux ſouterrains qui ſe trouvent encore en Europe, & je ne nomme que ces quatre volcans comme étant les plus anciens & les plus conſidérables; quoique d'autres puſſent encore mériter d'être cités.

Pluſieurs Savans ayant donné des deſcriptions exactes du Véſuve, je n'entrerai dans aucun détail ſur la poſition de ce volcan & ſur ſa forme, quoiqu'il ſoit prouvé que le lieu où il s'eſt formé une bouche, change tous les jours de figure & particuliè-rement après des éruptions.

Mais, comme je me propoſe ici de décrire avec ſoin les matières qui compoſent cette montagne, celles que produit le Véſuve, & qui ſortent de ce volcan dans ſes différentes éruptions; je ſerai obligé de rappeler les endroits de la montagne où je les ai trouvés.

La montagne du Véſuve eſt compoſée, ou plutôt diviſée en deux pointes, l'une plus au nord ſe nomme *Somma:* l'autre un

(*a*) Aujourd'hui l'Hécla n'eſt plus qu'un volcan éteint; mais il s'eſt formé de nouvelles bouches au ſommet des montagnes qui l'avoiſinent: les montagnes d'Ocraiſe & de Kottegan ſont de vrais volcans. *Voyez Horrebows, deſcription de l'Iſlande, §. 8.*

(*b*) Conſultez les voyageurs aux îles des Açores, la deſcription de l'Ethna par Fazelli, ou Oldenbourg, *Tranſact. Phil. n.° 48,* ou Bottone Leontini; celle du Véſuve, donnée par divers Savans; M. Serrao, *Mém. Acad. de Naples;* hiſtoire du Mont Véſuve, par M. Duperron de Caſtera, de l'Académie des Sciences de Naples, 1741, traduit de l'Italien; le R. P. della Torre, *ſtoria e fenomeni del Veſuvio,* & la traduction de cet ouvrage en françois; enfin dans les Mémoires des Savans Étrangers, *tome IV,* voyez celui de M. d'Artenay.

peu moins élevé, eſt celle qui offre l'ouverture ou la bouche du volcan, & qui a conſervé le nom de *Véſuve* *.

* *Voy. Mém. des Sav. Etrang. tome IV.*

Enfin le Véſuve tient encore à une troiſième montagne qui eſt derrière ces deux-ci: de Naples, on ne voit qu'une partie de cette dernière qu'on appelle *Ottajano;* le P. Della Torre croit que ces montagnes n'ont pas été produites par le volcan, & que dès leur première origine, elles étoient ſéparées; le ſeul aſpect & le dérangement des matières qui paroiſſent compoſer ces montagnes, eſt une preuve ſuffiſamment convaincante que le volcan les a produites, ou au moins qu'il les a changées & conſidérablement augmentées.

Celle de ces montagnes où ſe trouve la principale embouchure du volcan a la forme d'un cône; le ſommet de ce cône eſt le lieu de l'ouverture dont nous parlons; & il y a peu d'eſpace autour qui ne ſoit en pente.

L'ouverture ou le gouffre a environ 200 toiſes dans ſon grand diamètre, il en ſort une grande quantité de fumée qui empêche de juger de ſa capacité, de ſa grandeur & de ſa profondeur; il faut un heureux moment pour prendre une idée de ſes dimenſions: quand il fait un peu de vent, en choiſiſſant le lieu favorable, le vent forme un tourbillon de fumée, & laiſſe une partie de la fournaiſe à découvert; on approche le plus près que l'on peut de ces bords, & dans ce moment, qui dure peu, l'on voit que ce gouffre eſt fait en cône, qu'il ſe rétrécit dans le fond, & qu'il y a pluſieurs terraſſes ou différens plans qui permettroient de deſcendre, ſi cette fumée qui s'en exhale, & qui eſt celle du ſoufre, qui porte comme elle à la poitrine & qui fait touſſer, n'empêchoit de reſpirer & n'en ôtoit la liberté. Mais comme la fumée qui ſort continuellement, remplit toute la capacité de cette ouverture; que d'ailleurs l'on craint que le terrein ne manque ſous les pieds, & n'entraîne dans l'abîme, il eſt aujourd'hui de toute impoſſibilité même aux plus hardis d'y deſcendre.

J'ai vu dans ces inſtans où la fumée eſt emportée par le vent, des parties du gouffre à découvert, & les terraſſes intérieures dont j'ai parlé d'où il ſortoit des jets de fumée: le terrein m'en

paroiſſoit jaune couleur de ſoufre un peu verdâtre ; enfin ſur la droite on apercevoit une roche comme une quille iſolée, & qui étoit à peu de diſtance d'une des parois du gouffre; le R. P. Della Torre qui l'a vu dans le temps où une maſſe de terre avançoit dans le gouffre & permettoit de deſcendre un peu plus avant, croit que dans le fond & de ce côté il y a une ouverture qui donne beaucoup de fumée & qui vient de deſſous la montagne.

Cette fumée s'élève juſqu'à une certaine hauteur, en obéiſſant au vent, qui depuis ſa ſortie du gouffre, la conduit plus d'un côté que de l'autre, ſuivant que le vent eſt plus ou moins fort; pendant le jour, cette fumée s'aperçoit de Naples ; mais elle n'eſt apparente dans l'obſcurité que lorſqu'elle eſt jointe aux flammes : alors elle eſt très-viſible, mais ce n'eſt que dans les éruptions du Véſuve, quand il jette cette matière minérale, connue ſous le nom de *Lave*.

Le côté de l'ouverture du gouffre qui regarde Naples, celui que nous avons monté, eſt moins élevé que celui qui lui eſt oppoſé : lorſqu'on jette une pierre dans le gouffre, on eſt long-temps à l'entendre rouler juſqu'au fond ; elle eſt plus ou moins de temps, ſuivant les difficultés qu'elle éprouve avant que d'y arriver, & ſuivant que la pente eſt plus ou moins roide : elle a été dix ſecondes du côté où j'étois.

On entend beaucoup de bruit tant qu'elle roule, ce qui n'eſt produit, je crois, que par l'écho ; mais, quand elle arrive au fond, on entend un bruit ſemblable à celui que la pierre produiroit, ſi elle tomboit dans un fluide qu'elle agiteroit : on ne ſait ſi ce bruit eſt occaſionné par différentes pierres que la première auroit détachées, & qu'elle entraîneroit avec elle, ou par le choc d'un fluide ou de métal fondu : je croirois que ce ſeroit de l'eau.

Nous avons tenté inutilement de faire le tour du gouffre, la montagne eſt ſi eſcarpée du côté oppoſé à celui où nous étions, la terre ou plutôt la cendre a ſi peu de conſiſtance, qu'elle ne nous permettoit pas de nous y tenir, d'autant que le vent qui nous apportoit la vapeur ſulfureuſe nous ôtoit la reſpiration : dans ce moment nous étions perdus dans la fumée qui nous ſuffoquoit.

Il me paroiſſoit que je reſpirois ſur le haut de cette montagne

un

un air chargé non-ſeulement de la vapeur du ſoufre qui s'y volatiliſe, mais encore d'une autre vapeur différente de celle-ci, moins incommode pour la poitrine, & plus déplaiſante à l'odorat.

M. l'abbé Nollet la compare à celle que produiroit du fer diſſous dans de l'eſprit de ſel; il ſeroit poſſible qu'à l'acide ſulfureux très-développé qui s'en exhale, il ſe fût joint un acide marin qui s'y trouve auſſi, comme nous le dirons dans la ſuite; on reſpire cette même vapeur à la Solfatare, ce qui confirme encore que les mêmes matières ſe trouvent dans l'un & l'autre de ces deux endroits.

Sur la droite de la montagne, du côté de Terracine, en deſcendant la côte, il y a pluſieurs petites ouvertures par où il ſort de la fumée qui brûle les mains quand on les y expoſe.

J'ai trouvé ſur ces ouvertures ou fentes une matière jaune ſublimée, très-reſſemblante par ſa couleur & l'arrangement de ſes parties à du ſoufre; & je parlerai plus au long de cette matière ſingulière qui mérite d'être examinée avec attention.

Enfin, des Auteurs ont déjà dit qu'il y avoit, à quelques endroits du Véſuve, une matière blanche ſemblable au ſel ammoniac de la Solfatare *.

* *Voyez mon Mémoire ſur la Solfatare.*

Quand avec une pierre ou avec les pieds, on frappe à cet endroit, on entend un bruit ſourd, qui donne lieu de ſoupçonner que cet endroit eſt creux.

Enfin, on voit encore beaucoup plus bas deux anciennes bouches bien formées; ce ſont des eſpèces de fourneaux, ſous la forme d'éminence en pain de ſucre, qui ſont à côté l'une de l'autre, hautes de cinq ou ſix pieds, & ouvertes dans leur ſommet; c'eſt par-là qu'eſt ſortie une partie de la lave de la dernière éruption, qui deſcendit juſqu'au rivage de la mer.

Je ne m'arrêterai pas plus long-temps à décrire cette partie du volcan, dont tant d'auteurs ont parlé; & je paſſe à l'examen des différentes matières qu'il produit.

Sur les différentes matières que jettent des Volcans.

Les matières que jettent les volcans enflammés, ſont la fumée, l'eau, la cendre, le ſable brûlé, les pierres plus ou moins groſſes,

les pierres ponces, les pierres poreuſes & brûlées, les laves de différente nature & qui prennent différentes formes: il s'y ſublime encore du ſoufre, du bitume, des ſels & des écumes légères, qui n'ont juſqu'ici pas été bien examinées, que preſque tous les Voyageurs ont pris pour du vrai ſoufre, & que quelques-uns ont dit être un ſoufre détruit.

Je ne regarde point comme une production immédiate du volcan, des pierres dans leſquelles il y a des laves en plus ou moindre quantité, & différemment configurées, non plus que celles qui renferment du talc, du mica, &c. & qui s'étant plus ou moins brûlées ou fondues par ce feu ſouterrain, ſont auſſi plus ou moins changées & dénaturées; une partie de ces pierres, qui ſe trouvent au bas des montagnes, y ont ſans doute été formées: les unes en recevant dans leurs pores les productions du volcan, ſans que les pierres elles-mêmes aient été ni formées, ni jetées par le volcan; elles ont ſeulement, comme je viens de le dire, éprouvé des changemens par le feu : car on conçoit qu'elles doivent tenir de la nature des matières qu'elles renferment, & dont elles ſont ſouvent preſqu'entièrement compoſées.

Enfin, je ne mets point au nombre des matières que jettent les volcans, des pyrites que l'on trouve au bas de ces montagnes (*a*), & des criſtaux quartzeux & ſouvent ſpatheux qui ſe rencontrent le plus ordinairement au bas du Véſuve, & qui ſont hexagones ou de figure octaèdre; d'autres figurés en colonnes, dont quelques-uns ſont verdâtres ou noirâtres, & différemment groupés, excepté quelques-uns de ceux-ci qui reſſemblent à un verre fondu & à une matière vitrifiée ou au laitier: il eſt très-probable que les pyrites ou marcaſſites, ainſi que les criſtaux, ont été formés dans la montagne dont ils faiſoient partie, & qu'ils s'en ſont détachés dans les mouvemens qu'elle a éprouvés, ou qu'ils y ont été lavés par les pluies & les eaux qui ont coulé du haut du Véſuve ; mais on ne peut pas préſumer que ces criſtalliſations aient été produites & jetées par la bouche du Véſuve, quoique ſouvent on les trouve dans des matières ſorties du Véſuve, ou qui ont coulé par les

(*a*) Les pyrites contiennent du ſoufre qui peut ſervir d'aliment aux volcans; mais les pyrites ne ſemblent pas produites par le feu.

crevaſſes que s'eſt formé le volcan à différentes hauteurs de la montagne.

Je ne me propoſe que de décrire les matières de ce volcan qui ſont partie de la montagne où eſt ſa bouche; des obſervations ſuivies & multipliées doivent ſeules ſervir de baſe aux explications; le mieux ſeroit de n'en point donner, puiſque celles qui paroiſſent les plus plauſibles ſont expoſées à être contredites par de nouveaux faits; ſouvent, après de nouvelles connoiſſances, le ſyſtème s'écroule, & il ne lui reſte d'autre mérite que d'avoir engagé à former & réunir les obſervations qui avoient ſervi à l'étayer.

Je crois que ceux qui ont parlé du Véſuve n'ont pas jeté aſſez de jour ſur la nature des matières produites par ce volcan, parce qu'ils ne ſe ſont pas attachés à diſtinguer les laves & leurs différentes eſpèces, des pierres où ſe rencontrent cette matière minérale, ou toute autre ſubſtance produite par les volcans.

Des Laves.

Preſque toujours, immédiatement après l'éruption d'une terre brûlée, ou d'une eſpèce de cendre que nous décrirons dans un moment, le Véſuve jette la lave; il ſe forme une ou pluſieurs ouvertures à différentes hauteurs de la montagne; ſouvent même les crevaſſes qui s'ouvrent au-deſſous de la bouche du volcan ſont précédées par des tremblemens dans les lieux voiſins, & par des bruits ſouterrains, &c; & la lave fondue coule par les fentes qui ſe ſont faites à la montagne.

Pluſieurs auteurs ont parlé des laves, comme n'étant qu'un compoſé ou un amas de pouſſière, de cendre ou de gravier: voyez Caſſiodore [a] & Borelli [b]; ce dernier leur donne le nom de grès: pluſieurs autres, qu'il ſeroit inutile de citer ici, les ont regardées comme des compoſés de matières très-différentes.

[a] *Caraffe de conflagratione Veſuvianâ.*
[b] *Meteorologia montis Ætnæ.*

Mais la plupart des auteurs plus modernes ont cru au contraire toutes les laves métalliques, & ont compris ſous le ſeul nom de *laves* des matières brûlées par les volcans, ou des pierres qui renfermoient des laves; les boîtes que l'on donne à Paris ſous ce nom, ſont de cette dernière eſpèce, & n'ont jamais été jetées ni ſans doute formées par le Véſuve; elles ont ſeulement reçu dans des

trous qui leur étoient propres les différentes matières des volcans: nous en parlerons à l'article des pierres du Véſuve.

Ne ſeroit-il pas plus à propos de ne comprendre ſous le nom de *laves* que la matière minérale qui, lors des éruptions du Véſuve, ſort enflammée & ſous la forme d'une pâte fondue, par les ouvertures qui ſe ſont faites à la montagne? c'eſt celle-là que nous allons eſſayer de faire connoître plus particulièrement.

La matière minérale enflammée, fondue & coulante, ou la lave proprement dite, ſort par les fentes ou crevaſſes avec plus ou moins d'impétuoſité, & en plus ou en moindre quantité, ſuivant la force de l'éruption; elle ſe répand à une diſtance plus ou moins grande, ſuivant ſon degré de fluidité, & ſuivant la pente de la montagne qu'elle ſuit, qui retarde plus ou moins ſon refroidiſſement.

Nous en avons trouvé de différentes formes; la plus commune, celle qui garnit maintenant une partie du terrein dans le bas de la montagne, & qui deſcend quelquefois juſqu'aux pieds de Portici & près des maiſons de cette ville, forme de grandes maſſes dures, peſantes & hériſſées de pointes ſur leur ſurface ſupérieure: l'autre ſurface qui touche au ſable, & qui porte ſur le terrein, eſt plus plate; comme ces morceaux ſont les uns ſur les autres, ils reſſemblent un peu aux flots de la mer: quand les morceaux ſont plus grands & plus amoncelés, ils prennent la figure des rochers; j'en ai compté à certains endroits juſqu'à ſept ou huit lits les uns ſur les autres.

En ſe refroidiſſant, le minéral affecte différentes formes: l'eſpèce que j'examine ici la première, parce qu'elle eſt plus commune au Véſuve, eſt en table plus ou moins grande, dont quelques morceaux ont juſqu'à ſix, ſept & huit pieds de dimenſions; elle s'eſt ainſi caſſée & rompue en ceſſant d'être liquide & en ſe refroidiſſant: la ſuperficie de cette lave, qui eſt hériſſée de pointes, doit ſans doute ſa forme aux impreſſions de l'air que cette ſurface reçoit la première; l'autre, qui touche au terrein, eſt plus ſerrée, plus compacte, parce que les parties les plus groſſières ſe ſont précipitées & ſe ſont portées ſur le terrein.

La ſeconde eſpèce reſſemble à de gros cordages: cette lave

qui ſe trouve toujours proche l'ouverture, paroît s'être figée promptement, & avoir roulé avant que de s'être durcie; elle a dû cette forme à l'eſpèce de minéral qu'elle contient; elle eſt moins peſante que celle de la première eſpèce; elle eſt auſſi plus fragile, moins dure & plus bitumineuſe: en la caſſant, on voit que ſa ſubſtance eſt moins ſerrée que dans la première; elle renferme beaucoup de ſels: enfin la matière graſſe qu'elle a imbibée, ne tarde pas à ſe dépoſer ſur les papiers, ſi on en recouvre cette eſpèce de lave.

On trouve au haut de la montagne une troiſième eſpèce de lave qui eſt brillante, diſpoſée en filets, qui quelquefois ſe croiſent: elle eſt lourde & d'un rouge violet.

Les laves prennent encore différentes formes, qu'il ſeroit difficile de décrire ici: j'en ai des morceaux qui ont beaucoup de peſanteur, qui ſonnent comme le minéral lorſqu'on frappe deſſus, & qui ſont totalement différens de la première eſpèce; ils ont la figure de *Stalactites:* je crois ceux-ci d'un minéral plus dur.

Enfin j'ai trouvé à certaines parties de la montagne, des laves qui affectoient une forme ſphérique, & qui paroiſſoient avoir roulé; on conçoit comment la forme de ces laves peut varier, ſuivant une infinité de circonſtances.

On trouve les unes & les autres de ces laves ſouvent colorées de vert, de violet, de jaune; mais ces couleurs changent en les gardant: elles ſont ſans doute produites par la combinaiſon d'un acide ſulfureux très-volatil, qui, joint au minéral, leur donne une différente couleur, ſuivant ſon eſpèce.

Les auteurs qui ont parlé de la lave, s'accordent à dire qu'elle a coulé; mais ceux même qui l'ont regardé comme métallique, ne ſe ſont point attachés à ſpécifier quel métal formoit la baſe des laves, de quelle nature il étoit, & quelle différence il y avoit entre les laves métalliques qui ſe trouvent au Véſuve: je n'ai vu cette matière traitée que dans l'hiſtoire du Véſuve, tirée des Mémoires de l'Académie des Sciences de Naples, & dans un Mémoire de M. Cadet, inſéré dans ceux des Savans Étrangers.

J'ai cru jeter un nouveau jour ſur cette matière, en ſoumettant à l'examen les différentes eſpèces de laves que j'ai rapportées du

Véſuve: on doit être ſurpris qu'à Naples on doute encore ſi les laves ſont un mélange de cuivre, de plomb, d'étain ou d'antimoine, & s'il y a du fer. M. Bernard Connon (*a*) aſſure qu'elles contiennent de l'antimoine.

Quelques eſpèces paroiſſent contenir du bitume, ou au moins une matière graſſe & huileuſe qui ſe dépoſe ſur les papiers lorſqu'on les en recouvre auſſitôt qu'on les a tirées de la montagne d'où l'on prétend que le pétrole découle par certaines ouvertures: cependant, en expoſant des morceaux d'anciennes laves ſur les charbons, je n'y ai remarqué aucune inflammation, à moins qu'il ne s'y trouvât du ſoufre, qui, comme nous le dirons, ſe ſublime en ſortant par quelques ouvertures de la montagne, & ſe criſtalliſe ſur les laves comme ſur toute autre matière ou ſubſtance qui s'y rencontre; & ne doit-il pas paroître ſurprenant qu'il ſe trouve encore des matières graſſes dans un métal qui a ſupporté une grande chaleur, qui a coulé & s'eſt refroidi lentement?

On peut conjecturer que la petite quantité d'huile de pétrole qui recouvre quelques-unes de ces laves, s'y eſt dépoſée depuis que les laves ont été refroidies, & que la montagne la leur a fournie.

La première eſpèce de ces laves ſe fond difficilement; cependant je ſuis parvenu à la mettre en fuſion; & après pluſieurs fontes, & lui ajoutant du phlogiſtique, j'en ai retiré un vrai fer attirable par l'aimant, une petite partie de cuivre, & beaucoup de ſcories qu'il m'a été impoſſible de réduire ſous une forme métallique.

La ſeconde eſpèce fond à un degré de feu beaucoup moins conſidérable, & donne auſſi du fer, ainſi que l'autre eſpèce dont je viens de parler.

Enfin la troiſième eſpèce ſemble contenir du cuivre; je n'ai pas eu aſſez de celle-ci pour la ſoumettre à des épreuves répétées.

Il paroît donc par cet examen que les laves ſont un compoſé de matières métalliques fondues, où le fer domine; de ſcories vitrifiées, & de parties terreuſes qui contiennent des ſels; enfin d'une huile en petite quantité, qui a de l'odeur, & qui eſt celle connue ſous le nom de *pétrole*; ſouvent du ſoufre natif, &

(*a*) Diſſertation ſur le Véſuve, *imprimée dans les actes de Léipſic, 1696.*

toujours celui qui eſt joint au minéral, & qui s'oppoſe à ce qu'il entre aiſément en fuſion.

Le ſoufre que contient ce métal le rend très-caſſant; quand on le lui fait perdre, que le métal a été fondu, & qu'on lui a donné du phlogiſtique, il devient plus ſouple & plus doux.

Ces fleurs de ſoufre ſont répandues ſur les laves; on en trouve auſſi quelques-unes qui ſont couvertes de ſoufre criſtalliſé, ce qui arrive, ainſi que je l'ai dit, lorſque ces laves étant ſur des fentes où le ſoufre ſe ſublime, il s'y dépoſe, comme il le fait ſur des pierres & ſur les autres corps voiſins de ces ouvertures.

La plupart des laves ne contiennent point de vitriol; on ne peut pas les regarder comme des pyrites; auſſi ne ſe décompoſent-elles point à l'air, les ſels qu'elles contiennent ne tombant point eux-mêmes en efflorescence à l'humidité.

Les laves ſont ſouvent couvertes d'alun tout formé, qui y fleurit & ſe criſtalliſe en filets dans les cabinets où on les conſerve: on trouve ces ſels en lavant les laves, & en faiſant évaporer l'eau qui les a diſſous.

Enfin celles de ces laves qui ont des formes arrondies, & qui ſemblent avoir roulé, ſont auſſi métalliques, & contiennent plus de ſoufre que les autres: il faut, ainſi que pour les mines qui contiennent beaucoup de ſoufre, les torréfier, & le leur faire perdre avant qu'elles puiſſent entrer en fuſion; le métal pour lors n'eſt plus ſi aigre: cependant je n'ai pu obtenir un fer de bonne qualité avec ces laves, même en leur faiſant éprouver pluſieurs fuſions.

Des pierres du Véſuve.

On trouve aux environs de la montagne du Véſuve, des pierres que l'on peut conſidérer, ſuivant l'effet que le volcan a produit deſſus: elles ont été brûlées par le feu ſouterrain qui les a changées, ou elles ont renfermé des laves & des parties d'autres pierres déjà brûlées par le volcan; & cette ſeconde diviſion produit encore des pierres fort différentes de la première.

L'étude des volcans & des ſubſtances qui s'y trouvent eſt ſans

doute propre à jeter de grandes lumières ſur l'origine de pluſieurs eſpèces de pierres.

On en jugera par les obſervations que je compte donner ſur le tripoli & ſur d'autres pierres brûlées que j'ai étudiés.

On rencontre au haut de la montagne des pierres peſantes, mais en petit nombre : celles-ci ont à leur extérieur toute l'apparence de pierres brûlées; on prétend que le Véſuve, avec la pluie de cendre qui ſort de ſon gouffre, en a jeté à des diſtances conſidérables de très-groſſes, dans des exploſions & avant l'éruption des laves.

On y trouve en beaucoup plus grande quantité des pierres poreuſes & percées de trous, le plus ſouvent noirâtres ou rouges; rarement les voit-on au Véſuve en groſſes maſſes, c'eſt cette pierre que l'on rencontre auſſi dans différens endroits de l'Auvergne où ſont des anciens volcans, maintenant éteints, & dont a parlé M. Guettard *; enfin que la Loire jette ſur ſes bords : les eaux les ont amenées des montagnes, & elles deſcendent juſque vers l'embouchure de ce fleuve. Je crois devoir conſidérer ces pierres comme des écumes; & j'en parlerai plus au long dans un moment en propoſant une conjecture ſur leur origine.

Mém. de l'Acad. année 1752.

Vers le bas de la montagne, j'ai trouvé des pierres blanches que j'ai caſſées, & dans leſquelles j'ai aperçu des parties métalliques en grand nombre. Il s'en rencontre auſſi que l'on prend, au premier coup d'œil, pour du métal & des laves; tandis que ces parties luiſantes ne ſont que du *Mica:* j'ai encore ramaſſé une pierre griſe, que j'ai trouvée, en la fendant, remplie de lames fines, brillantes & garnies de parties métalliques, & d'autres vitrifiées.

Enfin l'on connoît la pierre que l'on emploie pour les bâtimens de Naples, c'eſt une pierre griſe, dans laquelle on rencontre des maſſes noires & métalliques, qui ſont de vrais fragmens de laves; elles ſont ſemées dans la pierre en plus ou moins grande quantité : on ſe ſert de celles-là pour faire les embraſures des croiſées, les jambages des portes de Naples, les balcons, les terraſſes, les marches des eſcaliers & les pavés de la Ville; cette pierre donne par ſa couleur un air triſte & peu brillant aux bâtimens de Naples.

La carrière qui fournitces pierres ſe prolonge ſous une partie de

la

la montagne du Véſuve; elle a des branches qui s'étendent ſous la ville de *Reſina* & ſous celle de Portici; les bâtimens de ces deux villes ſont fondés ſur cette pierre; & ſous une partie de cette même carrière ſe trouve aujourd'hui l'ancienne ville d'Herculanum, enſévelie, comme l'on ſait, depuis dix-ſept ſiècles.

On doit regarder cette pierre comme formée depuis le volcan, puiſque les laves ſont répandues dans l'intérieur de la pierre; & je crois qu'avec un peu d'attention on ſe perſuadera que la pierre elle-même n'eſt produite que de la réunion & de l'aſſemblage des cendres jetées par le volcan.

Cette pierre eſt tendre au ſortir de la carrière; on la travaille aiſément, elle eſt cependant de réſiſtance, elle durcit beaucoup & dure long-temps étant employée; les bancs de cette carrière ſemblent ne point affecter d'ordre, ni de lits abſolument réguliers.

La pierre voiſine d'Herculanum m'a paru plus dure, plus ſerrée & très-remplie de ces criſtaux ſpatheux que l'on trouve ſéparés & à différentes diſtances du Véſuve; ces criſtaux ont différentes formes & ſont plus ou moins mêlés avec les matières que jette le volcan, ou qui coulent des ouvertures qui ſe font à la montagne: on me permettra de donner ici quelques obſervations que j'ai été à portée de faire ſur les pierres de cette ville ſouterraine.

Les pierres qui formoient les bâtimens d'Herculanum ſont de deux eſpèces; les unes ſont entièrement ſemblables à celles qui ſe tirent de la carrière de Portici; elles ſont dures, d'un grain ſerré & remplies de laves: l'on conſerve dans le *Muſeum* un pavé de cette ville ancienne, formé d'une pierre dont la lave fait la principale partie.

La ſeconde eſpèce de pierre que l'on tire d'Herculanum eſt un vrai tufeau, qui renferme de groſſes maſſes de pyrites ferrugineuſes: la terre que l'on eſt obligé de fouiller pour entrer dans les maiſons & pénétrer dans les logemens (ſoit qu'elle ſe ſoit trouvée jointe avec de l'eau, ou par la ſeule humidité qu'elle a reçue & pompée de la terre voiſine), a pris de la conſiſtance, elle a durci, & il faut aujourd'hui des pics pour la tirer; cette eſpèce de terre, expoſée à l'air, devient pierre, elle y prend, au bout de quelque temps, une dureté conſidérable; cette pierre, vue à la

loupe, paroît compoſée de terre entièrement ſemblable à la cendre du Véſuve.

Ces obſervations ſont preſque les ſeules que l'on puiſſe faire ſur la nature des pierres & ſur la terre qui recouvrent la ville d'Herculanum ; il ſembleroit que l'inſpection d'une coupe des terres qui recouvrent cette ville, devroit offrir à un Naturaliſte des remarques intéreſſantes ſur les changemens que la terre a éprouvés, ſes altérations & ſa nature, enfin ſur la diſpoſition & l'arrangement que cette terre a pris : il paroîtroit qu'un Obſervateur auroit pu rendre ſes remarques intéreſſantes & utiles en décrivant l'état des carrières qui ſe trouvent ſur Herculanum, & qui, aujourd'hui, ſervent de fondations aux bâtimens de Portici, puiſque d'après ces obſervations on pourroit apprendre comment la pierre a été formée, & décider, pour ainſi dire, le temps néceſſaire pour ſa formation : mais les vues du Voyageur ne ſont point remplies en examinant cette ville ancienne & les carrières qui l'avoiſinent & la recouvrent en partie; l'intention la plus ſcrupuleuſe ne lui laiſſe voir que le peu d'ordre qu'ont pris ces matières pour combler la ville; il peut ſeulement juger que la terre n'a dû ſa conſiſtance qu'à ſa nature, à la preſſion & à l'eau qui s'y eſt rencontrée; enfin il ſemble qu'on peut conjecturer que la carrière qui recouvre la ville ſouterraine n'eſt qu'une branche & un prolongement de celle du Véſuve : en d'autres endroits Herculanum eſt couvert de vrais lits de laves, qu'il faut ſouvent percer en creuſant les puits de Portici; on trouve auſſi ces lits de laves ſur le côté d'Herculanum qui avoiſine le Véſuve, mais à une moindre profondeur que ne l'eſt la carrière dont nous venons de parler.

Ce ſont les pierres de cette carrière & celles que l'on trouve au bas du Véſuve, que l'on travaille pour en former des boîtes à tabac, que l'on envoie à Paris par curioſité.

Des pierres de cette même couleur & de la même nature que celle-ci, ſe trouvent auſſi fort loin de Naples; on les ſuit juſque vers Rome, & on les pourroit ſans doute encore trouver plus loin : le pavé de cette dernière ville eſt formé avec des pierres qui reſſemblent à celles de Naples; elles ſont ſeulement d'autant moins

garnies de pierres calcinées, qu'elles s'éloignent davantage de la bouche du volcan : on trouve auſſi au bas de la montagne du Véſuve des pierres parſemées de *mica*, & qui ſont réfractaires.

Je dois encore citer comme un fait ſingulier, des pierres qui ſe trouvent au bas de la montagne, & qui ſont comme lardées de ſoufre criſtalliſé qui brûle ſur les charbons ; j'ai trouvé une de ces pierres en grande partie formée des criſtaux ſpatheux dont nous avons dejà parlé, & de ſoufre criſtalliſé.

Il me ſeroit impoſſible de décrire ici toutes les figures qui ſe trouvent dans ces pierres, & qui s'aperçoivent quand on les polit ; je ne crois pas même qu'il fût intéreſſant d'en décrire toutes les variétés, puiſque l'on ſait que ces différences ne conſiſtent que dans l'arrangement des parties étrangères & brûlées par le volcan, qui ſe trouvent dans ces pierres, & de leurs eſpèces ; enfin que ces figures ou ces criſtalliſations qui s'y remarquent, dépendent des changemens qu'elles ont éprouvés par le feu, avant que d'être entré dans la compoſition de ces pierres ; ſi on s'arrêtoit aux figures qu'offrent ces pierres polies, on pourroit en compter autant d'eſpèces que l'on ramaſſeroit de pierres au bas de la montagne & dans les carrières des environs, & ſuivant qu'on les feroit couper & polir dans un ſens ou dans un autre.

On ne trouve aux environs de cette montagne, ni pierres calcaires, ni aucun fragment de coquilles, quoiqu'il ſoit certain qu'aux environs de la Solfatare près des Aluminières de Civita-Vecchia, on trouve des pierres d'alun qui ſemblent, comme je le ferai remarquer, approcher beaucoup de la nature des pierres calcaires : toutes les pierres, dans le bas du Véſuve, ſont par lits peu inclinés ; pluſieurs cependant portent des preuves de feu, & preſque toutes renferment des pierres brûlées ou des laves.

On trouve avant la cendre, & ſur le bas de la montagne, de petites pierres qui ne ſont que des parties de cendres plus groſſières ou de la terre durcie & brûlée par le feu ; ces pierres, à cauſe de leur peſanteur, ſont deſcendues plus bas que la cendre menue & fine : on les connoît à Naples ſous le nom de *Lapilli ;* on les emploie dans les mortiers pour former les terraſſes des maiſons de cette ville & des environs.

Ces pierres ſont de différentes couleurs, remplies ſouvent de taches & de lames brillantes noires métalliques, ainſi que des criſtaux ſpatheux dont nous avons déjà parlé.

Les Hiſtoriens s'accordent, en rapportant les malheurs que les éruptions du Véſuve occaſionnent, à en rejeter une partie ſur les pierres que lance ce volcan à des diſtances conſidérables ; on prétend que ces pierres, encore brûlantes, ont mis le feu à des arbres & à des édifices fort éloignés de l'ouverture du volcan.

Outre les pierres plus ou moins groſſes que le Véſuve jette, principalement avant ſes éruptions, il en ſort encore une pluie de cendre qui précède ordinairement la ſortie de la lave; cette cendre s'arrête à la bouche du volcan, & y forme un amas conſidérable, ou bien elle eſt diſperſée au loin quand le vent eſt violent; on m'a aſſuré que dans ce temps les terraſſes des maiſons de Naples en étoient ſouvent couvertes; & les Hiſtoriens rapportent que la cendre ou cette terre brûlée du Véſuve avoit été tranſportée juſqu'au-delà de Rome *.

A certains endroits du Véſuve on trouve juſqu'à trois ou quatre pieds de profondeur de cette cendre; cette terre brûlée eſt différemment colorée, ſuivant la quantité & l'eſpèce de ſel ou de métal qui entre dans ſa compoſition.

La ville d'*Herculanum*, qui ſe trouve maintenant ſous celle de *Portici*, a été comblée & recouverte par les cendres du Véſuve; on peut s'en aſſurer par l'état où ſe trouvent les bâtimens de cette ville, & par la nature des décombres que l'on en retire aujourd'hui.

Heureuſement pour Naples, les vents méridionaux & du couchant étant ceux qui y règnent le plus ſouvent, portent les cendres d'un côté oppoſé à la ville ; c'eſt probablement au contraire dans une circonſtance où le vent du nord amenoit ces cendres, qu'*Herculanum* a été expoſée aux funeſtes effets du volcan, & ce même évènement ſeroit à craindre pour Portici qui eſt élevé maintenant ſur les débris de l'ancienne ville.

La terre qui ſe rencontre au bas du Véſuve, & qui garnit la

* Voyez Dion-Caſſius *au livre 66* de ſon Hiſtoire Romaine. Voyez la Chronique d'Ammien Marcellin.

colline de la montagne, eſt plus ou moins brûlée; ainſi elle peut être miſe au rang des cendres.

On trouve auſſi au Véſuve l'eſpèce de pierre qui, réduite en petites parties, eſt connue dans toute l'Italie ſous le nom de *Pozzolane.*

La pozzolane, ainſi appelée comme on ſait de Pouzzoles où on la trouve en plus grande quantité, & où on l'embarque ſur des bâtimens pour la tranſporter, eſt, comme on ſait, d'un grand uſage pour les ouvrages maritimes & maçonneries qu'on conſtruit dans l'eau.

Un coup d'œil ſur la pozzolane & ſur les lits de terre qui l'accompagnent, ſuffit pour indiquer qu'elle eſt dûe aux feux ſouterrains; c'eſt une pierre brûlée & réduite en petites parties, qui pour lors peut entrer dans le mortier comme notre ciment: on la trouve dans tous les endroits où il y a eu des volcans; elle imbibe l'humidité avec plus de force encore que notre brique ou tuile cuite & battue, parce qu'elle a ſouffert un plus grand degré de feu, & pendant un plus long-temps: on ſait que le colcothar, par cette ſeule raiſon, eſt ſupérieur à notre ciment ordinaire pour les terraſſes & maçonneries.

Agricola croit le ciment bitumineux, ſulfureux & alumineux: Pline, Vitruve, Delormes le citoient déjà comme excellent pour en former le mortier pour les bâtimens.

Les laves, ainſi que les pierres & la pozzolane, priſes au Véſuve, ont un goût d'alkali qui ſe manifeſte particulièrement quand on les imbibe d'eau; elles contiennent ſouvent une petite quantité de ſel marin.

Les différens endroits de l'Italie où ſe trouve la pozzolane, ſont fertiles, & forment des terreins propres à la végétation; Strabon * & pluſieurs autres auteurs l'avoient déjà remarqué: en portant un œil attentif ſur la pozzolane, on peut s'aſſurer qu'elle reſſemble entièrement à une pierre brûlée par le Véſuve, à laquelle nous avons donné le nom d'*Écume:* c'eſt cette pierre légère & percée de trous dont je crois avoir découvert l'origine & la nature, qui a été réduite en petites parties.

* *Liv. V, pag.* 379.

On ſait que l'on trouve une vraie pozzolane à Rome & près

de Civita-Vecchia, &c. e ne doute pas qu'en ſuivant les montagnes de l'Apennin, on ne pût, plus loin encore, trouver une pareille terre brûlée, & par conſéquent des traces & des marques du feu qui y auroit été : cette pierre eſt la preuve des feux ſouterrains, & l'indice le plus ſûr pour reconnoître les endroits où il y a eu des volcans; les environs de Naples où elle ſe trouve en abondance, annonceroient que tout ce pays a été brûlé : on ne peut y creuſer, ainſi que dans quantité d'endroits de l'Italie, & dans le voiſinage de l'Apennin, ſans y trouver des lits de laves & des reſtes non équivoques du volcan; on y trouve ſouvent les terres, ainſi que les pierres brûlées, leurs lits changés, élevés & dérangés, & des ouvertures d'anciens volcans : ces ouvertures ſont communes aux environs de Pouzzoles, dans l'île d'Iſchia, le Monte-Nuovo, la Solfatare, &c. les anciens Écrivains en ont parlé comme ayant appartenu à des volcans maintenant éteints, & le grand nombre de ces bouches qui ſe trouvent aux environs de Naples ont empêché les modernes de les mieux déſigner, & de faire connoître la poſition de toutes ces bouches anciennes.

J'ai trouvé au Véſuve de véritables pierres ponces, mais ſous un moindre volume que celles qui ſe vendent dans les boutiques & qui viennent du Levant, ou de celles que l'on trouve dans le port de Baies, & généralement, mais en moindre quantité, ſur les bords de la mer Méditerranée, parce qu'elles viennent des côtes de Sicile où l'Ethna les produit en abondance : ces dernières ſont plus fines.

Le Monte-Nuovo eſt l'effet du Véſuve, dont la bouche voiſine a ſoulevé la terre & produit en une nuit, l'an 1538, la montagne qui s'y voit aujourd'hui : j'ai remarqué au bas du Monte-Nuovo des pierres totalement ſemblables aux pierres ponces que l'on vend ici; on y trouve des lits compoſés de laves, & de toutes les mêmes eſpèces de pierres qui ſont au Véſuve & au bas de la montagne où il eſt ſitué : ces pierres, dans la montagne du Monte-Nuovo, qui a eſſuyé des mouvemens & des changemens par les nouvelles ſecouſſes, affectent cependant un certain arrangement, & ſont par lits peu inclinés à l'horizon.

Les Auteurs expliquent différemment la formation des pierres

ponces : les anciens *(a)* croyoient qu'elles étoient formées de l'écume de la mer, qui avoit pris de la consistance : Henckel & Cramer sont aussi de ce sentiment : Pline les connoissoit sous le nom d'*Erosa Saxa*.

Plusieurs pensent qu'elles sortent du fond des mers; mais ce sentiment est démenti par l'observation, puisqu'on les trouve au Vésuve & dans les volcans anciens, aujourd'hui éteints : si elle se trouve en quantité sur différens parages, c'est qu'elle a été jetée par les volcans, & que sa légèreté la faisant flotter, on la trouve assez loin du lieu qui la produit.

Wallerius l'estime produite par la combustion du charbon de terre; il compte [a] des pierres ponces de quatre couleurs, de blanches, de jaunes, de brunes & de noires : j'en ai trouvé aux environs de Naples de blanches, de brunes, de noires & de violettes : M. Von Linné en distingue aussi quatre espèces, mais dont une seule appartient aux volcans : *Pumex Pyritæ cinereus*.

[a] *Min. tom. II, pag. 4.*

Enfin Stahl & M. Pott *(b)* prétendent que les pierres ponces tirent leur origine de l'asbeste; le feu, suivant ces célèbres Chymistes, en détruisant la partie terreuse de l'asbeste, a fait naître les pores que l'on remarque dans les pierres ponces; & les filets de l'asbeste liés par l'action du feu produisent ceux qui se trouvent aussi dans ces pierres, & servent à les caractériser.

Ces deux substances entrent en fusion au feu; mais la pierre ponce se vitrifie à un degré de feu beaucoup moins considérable, & ce caractère qui me paroît propre à distinguer la pierre ponce, ne me semble pas encore assez particulier à ces deux pierres pour assurer que la pierre ponce tire son origine de l'asbeste.

L'inspection de la pierre ponce démontre qu'elle est le produit du feu : j'ai vu dans les forges & dans les différentes fontes que l'on y donne au fer, une matière légère, fondue & vitrifiée, qui nage sur l'eau & qui ressembleroit entièrement à la pierre ponce, si cette première matière étoit disposée en filets; on sait encore [b] que l'on trouve quelquefois dans les *loups* des fourneaux de forge,

[b] *Voyez Mém. des Sav. Etrang.*

(*a*) Traité de Théophraste sur les pierres, trad. de Hill, *page 67, 79, édition de Paris*, 1754.

(*b*) Dans sa Lithogéognosie, *tome II, page 172.*

des filets ſoyeux & qui reſſemblent à l'aſbeſte; ceci indique avec autant de certitude qu'il eſt poſſible, que la pierre ponce eſt une écume d'une matière vitrifiée, mais ne définit point à la vérité la nature des matières qui ſont entrées dans ſa compoſition.

On donne le nom d'*Écume* à des pierres percées de trous plus ou moins grands & plus ou moins ſerrés, qui ſont différemment colorées, le plus ſouvent rouges, quelquefois violettes ou noires; elles ſont fréquemment liées avec des pierres de nature différente & non brûlées, ou avec des criſtaux quartzeux.

Ces criſtaux, ainſi que le talc ou les paillettes de mica qui s'y rencontrent, ont-ils été formés dans le temps de la combuſtion des pierres (ce qui me paroît difficile à imaginer), ou les criſtalliſations ſe ſont-elles formées, les pierres ſe refroidiſſant, ou enfin les laves ou plutôt ces écumes en coulant auroient-elles renfermé des parties qui lui ſeroient étrangères & formées déjà avant elles?

Il ſeroit d'autant plus ſatisfaiſant de pouvoir répondre à cette queſtion, qu'elle tient à la formation des criſtaux; mais je ne crois pas que d'après les connoiſſances que l'on a, on puiſſe encore donner une explication qui ne laiſſât rien à deſirer ſur les criſtaux de volcans dont nous parlons ici.

On trouve quantité de ces criſtaux ſpatheux, ſéparés & criſtalliſés régulièrement, à différens endroits de la montagne du Véſuve, & dans toutes les matières de ce volcan qui ont coulé; les mêmes criſtaux ſont auſſi dans les écumes des anciens volcans, & ils dénotent le lieu où ils brûloient autrefois.

Il eſt certain que l'on trouve au Véſuve du verre qui a coulé; il eſt encore en plus grande quantité dans les volcans du Pérou: ce verre, fait par la Nature, a ſans doute inſtruit à former celui dont nous nous ſervons (*a*): le verre que j'ai trouvé au Véſuve, en petite quantité, il eſt vrai, fait feu avec l'acier, ce qui peut ſervir à prouver ſa dureté.

J'ai trouvé du véritable granite aux environs du Véſuve, &

(*a*) M. le Comte de Caylus croit que ce verre pouvoit être connu ſous le nom de pierre *Obſidienne*, & que c'étoit un laitier métallique qui ſervoit à la former. *Voyez Mém. de l'Académie des Belles-Lettres, tome XXX, page 457.*

dans

dans le granite, ainſi que dans preſque toutes les pierres qui appartiennent à cette claſſe, j'ai vu des criſtaux ſouvent hexagones & plus ou moins grands & plus ou moins tranſparens : quand on ſe rappelera qu'on ne peut établir la formation d'une pierre qu'après avoir fait nombre d'obſervations, on me permettra de joindre celles-ci à celles que j'ai déjà faites ſur le granite & les criſtaux.

Les pierres auxquelles nous avons donné le nom d'*Écumes*, reſſemblent beaucoup à un ſchiſte quand on l'a expoſé à un feu violent; & ſi la reſſemblance n'eſt pas parfaite, je prie que l'on faſſe attention à la différence du feu produit par un volcan & celui des fourneaux les mieux conſtruits de nos laboratoires.

Je crois, par mes différentes recherches ſur les matières du Véſuve, pouvoir expliquer la formation des pierres que l'on connoît ſous le nom d'*Écumes ;* leur origine dépend, comme nous l'allons voir, d'une matière que ſublime le volcan, & qui retombant dans le feu ſouterrain s'y brûle ou plutôt y ſouffre une eſpèce de vitrification & ſort de ce volcan ſous la forme d'une pierre poreuſe : donnons l'examen circonſtancié de cette matière ſublimée.

Examen d'une ſubſtance jaune ſublimée par le Véſuve.

Je ne peux pas donner un autre nom à cette ſubſtance qui ſe ſublime ſur quelques fentes ou ouvertures qui ſe ſont faites à la montagne du Véſuve, où nous en avons trouvé une grande quantité; j'en ai rapporté de différentes couleurs, & c'eſt ſur ces morceaux que j'ai fait l'examen ſuivant, qui détruit le nom que l'on auroit pu lui donner, en ne s'en rapportant qu'à un examen ſuperficiel.

Au premier coup d'œil on eſt porté à regarder la plus grande partie de ces morceaux comme étant un vrai ſoufre; & pluſieurs Voyageurs ont ſans doute été trompés par cette première apparence qui la fait parfaitement reſſembler à ce foſſile.

M. d'Arthenay * a ramaſſé ſur les bords du gouffre une matière verdâtre très-molle, fort peſante & ſi graſſe qu'elle imbiboit le papier comme le feroit la pommade; comme cette ſubſtance eſt peſante, je n'oſe la comparer à celle que nous examinons maintenant:

* *Sav. Étrang. tom. IV, p. 247.*

M. d'Arthenay dit encore, dans le même Mémoire que je viens de citer, qu'il a trouvé une matière réduite en une eſpèce de mouſſe rouſſâtre, plus légère que celle que l'on fait avec le ſucre, & plus fragile; cette matière ſemble être celle que j'examine ici plus particulièrement.

[a] *Voy. p. 13.* Le P. Della Torre dit auſſi [a] que dans une grotte il pendoit des morceaux de différente groſſeur d'une matière blanche, en quelques endroits jaunâtre; que cette matière étoit ſaline, ſoufrée, [b] *Page 94.* & avoit quelque conſiſtance; il parle dans un autre endroit [b] d'un ſoufre détruit, *Zolfo Sfruttato;* il croit l'acide ſulfureux de ce ſoufre, évaporé, & qu'il ne reſte de ce minéral que le principe colorant, & un peu de ſon odeur; ces ſubſtances, particulièrement cette dernière, me paroît être la même que celle dont je parle ici : il eſt certain qu'elle eſt une ſublimation, cependant elle n'a, comme on va le voir, aucuns des vrais caractères communs avec le ſoufre, & qui ſont propres à ce dernier.

[c] *Tome I, page 378.* Wallerius [c] indique, d'après Kentmann, du ſoufre de différente couleur, qui ſe trouve au Véſuve, du ſoufre mélangé gris, mélangé vert, mélangé noir; je ſuis porté à croire ces différentes eſpèces que Wallerius indique ici comme étant des eſpèces de ſoufre produites par le Véſuve, & de la même nature que la ſubſtance que j'examine ici.

Je crois auſſi que pluſieurs Hiſtoriens ont confondu cette ſubſtance avec celle que l'on tire de Naples pour la peinture, & qui y eſt connue ſous le nom de *Giallolino;* cette ſubſtance eſt légère, elle augmente peu de peſanteur, trempée dans l'eau, elle paroît poreuſe; cependant elle ne ſe ſoutient point ſur l'eau, elle eſt jaune-ſouci comme le ſoufre, elle ſe caſſe auſſi facilement que le ſoufre, & fait le même bruit en s'éclatant; cette ſubſtance, qui, comme je viens de le dire, au ſortir de la montagne avoit une belle couleur ſouci, eſt devenue couleur citron pâle; elle avoit une vive odeur d'acide volatil ſulfureux & très-dilaté, aujourd'hui elle n'a aucune odeur; enfin, en la tirant de la montagne, j'en mis des morceaux dans une boîte de bois mince qu'ils ont corrodé & détruit au point de permettre à tout ce qu'elle contenoit de paſſer par l'ouverture qu'ils y avoient faite: cette matière ſublimée

n'a pas ſes parties auſſi ſerrées que le ſoufre ; mais on ſait que ce minéral ne doit la réunion de ſes parties qu'aux différentes fontes qu'on lui donne, & enſuite à ce qu'on le jette dans des moules ; ce ſont-là les reſſemblances avec le ſoufre qui ſe dénotent au ſimple coup d'œil, mais les vrais caractères du ſoufre manquent à cette ſubſtance.

Elle n'eſt point inflammable ſur les charbons, & n'y répand aucune fumée ; cette matière légère ne ſe diſſout point dans l'eſſence de thérébentine, ni dans aucune huile tirée par expreſſion ; elle ne ſe diſſout point non plus dans l'eſprit de vin, elle durcit au feu, & prend une couleur blanche mêlée de rouge en quelques endroits, elle perd entièrement cette couleur jaune qu'elle avoit avant que de l'expoſer au feu ; quand on la laiſſe long-temps ainſi ſur les charbons, elle ne paroît pas y éprouver un changement notable ; je l'ai expoſée à un feu de forge pendant trois heures, j'ai pouſſé le feu aſſez pour faire vitrifier en partie le creuſet qui contenoit un morceau de cette matière, elle a pris une couleur griſe ; elle eſt poreuſe & entièrement ſemblable à une eſpèce de lave ou à cette écume percée de trous & légère qui ſe trouve communément ſur le Véſuve & au bas des montagnes qui ont ſouffert, comme le Véſuve, quelque calcination par les feux ſouterrains qui y ont laiſſé des marques que l'on retrouve encore aujourd'hui, quoique ces feux ſoient éteints.

Cette ſubſtance ne ſe diſſout point dans l'eau ; j'ai expoſé au feu des morceaux qui n'ont pas été plus ſuſceptibles enſuite d'y devenir diſſolubles ; j'ai réduit en poudre des parties de cette matière pour juger ſi elle contenoit quelque ſel, & les rendre plus ſuſceptibles d'être diſſoutes ; enfin, j'ai fait évaporer l'eau dans laquelle j'avois lavé différentes parties de cette ſubſtance, & j'ai obtenu ſeulement une petite quantité de criſtaux qui bourſoufflent ſur les charbons, & qui ſont un vrai alun, & toujours un peu de ſel marin.

Si on poſe cette pierre calcinée ſur la langue, elle s'attache à la langue, mais elle n'y laiſſe aucune ſaveur.

J'ai expoſé à un feu violent la ſubſtance ſublimée du Véſuve, après l'avoir jointe à une petite quantité de ſel alkali de la ſoude,

& je ne lui ai vu éprouver aucun changement produit par l'addition de ce ſel; je l'ai expoſée au feu avec des matières graſſes, & je n'ai pu y retrouver qu'une très-petite portion de fer attirable par l'aimant; la ſubſtance étoit devenue plus ſerrée, plus compacte & plus peſante relativement à ſa maſſe qui étoit moindre.

Enfin, elle n'eſt point attaquée par l'acide vitriolique, l'acide nitreux n'a point non plus produit d'efferveſcence avec elle; j'ai verſé de ces deux acides ſur ces pierres calcinées, & je n'ai aperçu aucune efferveſcence, ſeulement avec l'acide vitriolique il s'eſt élevé des vapeurs blanches pénétrantes, qui dénotoient à l'odorat la préſence de l'acide marin; j'ai expoſé au feu un de ces morceaux ſublimés que j'avois mis pendant du temps tremper dans l'eſprit de vitriol, il n'a point brûlé, & a éprouvé les mêmes changemens que j'ai indiqués ci-deſſus.

Après avoir réduit cette ſubſtance en poudre, l'avoir bien lavée dans l'eau bouillante & filtrée, j'ai verſé deſſus trois ou quatre gouttes de mercure diſſous dans l'acide nitreux, l'eau ne s'eſt point troublée; mais deux heures après il s'eſt formé au fond du verre un précipité blanc. Si cette matière étoit un ſoufre détruit, que ſon acide ſulfureux ſe fût diſſipé en lui ajoutant cet acide, le ſoufre ſe ſeroit reformé, puiſque l'on ſait que le ſoufre n'eſt compoſé que du phlogiſtique combiné avec l'acide vitriolique; on peut croire que ni l'une ni l'autre de ces deux matières ne ſe trouvent aujourd'hui dans cette ſubſtance.

Cependant n'auroit-on pas eu lieu de le préſumer? ceci ſeroit d'autant plus ſingulier que les Chimiſtes ſavent combien il eſt difficile de ſéparer les deux mixtes qui compoſent ce foſſile; mais en croyant que l'acide ſulfureux très-volatil s'eſt diſſipé, il reſtera toujours à définir ce qu'eſt cette matière avec laquelle il s'étoit ſublimé, & qui paroît tenir aſſez du ſoufre pour donner lieu à des recherches qui ſembleroient devoir jeter quelque lumière ſur la nature du ſoufre & ſur le phlogiſtique qui en fait partie.

Il paroît, par les expériences que j'ai faites, que cette matière ſublimée eſt un compoſé d'une petite partie de ſubſtance ſaline analogue au ſel marin, d'une alumineuſe, d'une terre vitrifiable

ſemblable à l'argile; enfin d'une petite portion de fer: auroit-on cru que ces matières euſſent pu être le produit d'une ſublimation?

Il me paroît donc prouvé qu'une eſpèce de pierre percée ou d'écume du Véſuve doit ſon origine à cette matière ſublimée par le feu de ce volcan, qu'elle reçoit en retombant dans le volcan une calcination, & que c'eſt le réſidu de cette matière brûlée que nous donnent les éruptions de ce volcan qui forme les pierres que nous voyons en grand nombre ſur les différentes parties de la montagne; on ſe ſert beaucoup de ces pierres légères pour former les voûtes & les terraſſes de Naples.

On ſe ſouviendra que nous avons trouvé une entière reſſemblance entre une eſpèce d'écume du Véſuve & un ſchite expoſé à un feu violent; nous ſoupçonnons que la pozzolane eſt cette pierre réduite en petites parties.

On trouve à différentes parties de la montagne, & principalement le long de la bouche du Véſuve, ces pierres plus ou moins brûlées & dans tous les états par leſquels on peut les faire paſſer en les expoſant dans un laboratoire à un feu plus violent ou moins continu.

Des ſels du Véſuve.

Nous avons trouvé au Véſuve le même ſel blanc que l'on ramaſſe plus aiſément à la Solfatare, & que l'on y connoît ſous le nom de *ſel Ammoniac;* je l'ai mis aux mêmes épreuves que celui de la Solfatare: *voyez ce que j'ai dit de ce ſel.*

On trouve ſur les laves, & ſur la terre de cette montagne, d'autres ſels, qui diffèrent beaucoup par leurs criſtalliſations; les uns ſont en aiguilles ou en poudre blanche, le P. Della Torre a examiné particulièrement celui-ci *, d'autres par couches & quelquefois en globules, pluſieurs de ces ſels fleuriſſent & ſe réduiſent en pouſſière; j'avoue que je n'ai point trouvé de ſels nitreux, quoique pluſieurs Auteurs aient dit que le Véſuve en offroit en quantité.

* *Storia del Veſuvio, p. 99.*

La plupart de ces ſels ſont de véritables aluns, d'autres des vitriols, & l'on remarquera que preſque toutes les laves m'ont donné du ſel marin.

Sur l'eau que jette le Véſuve.

Rays croit que le Véſuve a jeté de l'eau ; il dit que la mer, dans ces temps, s'eſt retirée juſqu'à laiſſer à ſec le port de Naples.

Pluſieurs Hiſtoriens font mention de l'eau qu'a jeté le Véſuve dans différentes éruptions *(a)*.

L'Académie de Naples *(b)* ſemble cependant ne pas le penſer, elle n'attribue la quantité d'eau qui a augmenté le fléau occaſionné par l'éruption de 1631, qu'à une pluie conſidérable qui tomba preſque pendant tout le temps de l'éruption, quoiqu'elle fût indépendante de cet évènement.

Je croirois, comme M. l'abbé Nollet & pluſieurs autres Savans, qu'il y a une communication de la mer au Véſuve; le ſel marin qui ſe rencontre ſur toutes les matières qui en ſortent, ſemble l'indiquer.

Nous ignorons où eſt le centre de ce volcan, peut-être eſt-il très-éloigné du lieu où ſe ſont formées les principales ouvertures que nous obſervons aujourd'hui, & ce volcan pourroit avoir ſon centre ou foyer ſous la mer: les anciens volcans que l'on obſerve dans pluſieurs endroits du royaume, où l'on retrouve des bouches fort éloignées les unes des autres, engageroient d'autant plus à croire le centre du feu du Véſuve très-éloigné, qu'il ſeroit impoſſible ſans cela d'expliquer comment ce volcan auroit pu donner la quantité de matière qu'il a jetée depuis ſa formation.

Une autre obſervation ſemble ici ne point ſe trouver déplacée: tous les volcans d'Europe connus, & qui brûlent avec force aujourd'hui, ſont ſitués dans des îles ou des preſqu'îles, & ſemblent communiquer à la mer ; l'eau leur ſeroit-elle néceſſaire pour leur formation, en contribuant beaucoup ſans doute aux éruptions.

(a) Voy. Diſſert. de Dominico Antonio Partino.

(b) L'Inſcription de 1631, placée ſur le chemin de Portici, après une éruption conſidérable, ſemble le faire penſer ;

Mixtum igne lacum evomit.

Et dans une autre poſée à la Tour del Greco,

Mixtum aquarum fluminibus ignem
Ferrumque undante fumo.

L'examen que nous venons de faire des différentes ſubſtances qui ſe trouvent ſur le Véſuve & aux environs de ce volcan, ont trop de rapport avec celles de la Solfatare & du *monte Nuovo*, pour que l'on puiſſe douter que ces deux endroits n'aient été autrefois des bouches de volcans, comme la montagne du Véſuve l'eſt aujourd'hui, & qu'ils n'aient jeté & brûlé, quoique les époques & les circonſtances de ce fait nous ſoient inconnues *. En faiſant un plus long ſéjour & parcourant les environs de Naples, je ne doute nullement qu'on ne trouve encore beaucoup de ces anciennes ouvertures de volcan.

* *Voy. Solfatare.*

Naples eſt ſans doute établi ſur un terrein brûlé & peut-être creuſé, ainſi que celui de toutes les montagnes voiſines, par le volcan: le fond du terrein ſeroit ici plus curieux à examiner pour le Naturaliſte que par-tout ailleurs, par les changemens que le volcan lui ont fait éprouver, &, s'il étoit permis de parcourir ces ſouterrains, il ne reſteroit plus aucun doute ſur les communications que ces parties creuſées ont entr'elles, & qui ſont déjà démontrées exiſter entre le Véſuve & la Solfatare.

Je ne citerai pas les auteurs anciens qui ont parlé du Véſuve, ni les différens noms qui lui ont été donnés, &c. on peut conſulter le P. Della Torre & pluſieurs autres, qui ſe le ſont propoſé pour objet.

Les auteurs les plus anciens, Silius Italicus, Strabon, &c. diſent que le Véſuve a été enflammé avant l'empire de Titus; Diodore de Sicile a écrit auſſi que le Véſuve a brûlé avant Titus. Il me paroît, par ce que rapportent ces auteurs, que le volcan a été plus tranquille encore qu'il ne l'eſt aujourd'hui; mais l'inſpection des environs de Naples, du terrein ſur lequel cette ville eſt établie, l'examen des ſubſtances qui s'y rencontrent, des terres & des pierres brûlées, des ſoufres, des matières bitumineuſes qui y ſont ſi fréquentes, les volcans anciens & éteints qui ſont autour de Naples, ſont des preuves qui me ſemblent inconteſtables que les volcans ont étendu leur empire & ont bouleverſé toutes ces contrées dans des temps plus reculés encore que le règne de cet Empereur.

Le Véſuve pourroit, en même temps qu'il ſert de coup d'œil

à la ville de Naples, inſpirer à ſes habitans quelque terreur: c'eſt un ennemi d'autant plus à redouter, qu'il eſt impoſſible de ſe mettre à l'abri de ſes coups *.

De Naples, on voit *Portici*, établi ſur les ruines d'une ville victime de ſes effets; cependant ce volcan ne produit aucune émotion dans l'eſprit des Napolitains; les palais de *Portici* ſeroient, par leur ſituation, plus expoſés aux ſuites des tremblemens ou à celles des éruptions; & c'eſt ce lieu, à la vérité charmant au coup d'œil, que l'on choiſit avec préférence pour y élever les maiſons de campagne de Naples.

On a remarqué qu'on pouvoit être plus tranquille quand le Véſuve jette de la fumée; ordinairement quelque temps avant une éruption, il en ſort en moindre quantité; des perſonnes qui ſont à portée de l'examiner ſouvent, aſſurent qu'il donne plus de fumée ou qu'elle eſt plus apparente pendant ou après la pluie.

Les fléaux qui ont déſolé le Portugal & la ruine de Liſbonne, ſont des preuves récentes des funeſtes effets des feux ſouterrains; la ville d'Herculanum ſerviroit de témoignage plus ancien des troubles qu'ils occaſionnent; & cette révolution nous paroîtroit, pour ainſi dire, récente, s'il nous étoit permis de comparer cette date avec celle de changemens plus anciens, produits par des tremblemens de terre, maintenant cachés pour nous & enſévelis dans les temps de l'antiquité la plus reculée.

La ville d'Herculanum, aujourd'hui comblée & couverte en certains endroits de 80 & 100 pieds de cendre, eſt formée, comme nous l'avons dit, en grande partie de pierres qui contenoient déjà des laves; elle a été enſévelie par les cendres du Véſuve; les cendres ont pris de la conſiſtance & forment maintenant une eſpèce de pierre, que l'on enlève ſans beaucoup de difficulté en fouillant cette ville ſouterraine; l'inſpection des décombres & des cendres qu'on en retire, la comparaiſon qu'on peut en faire avec les cendres du Véſuve le prouvent évidemment par leur reſſemblance; de nouvelles éruptions ont encore amené des laves qui ſe ſont arrangées par lits ſur cette ville; & on les

* Le Véſuve n'eſt qu'à environ 8 milles de Naples.

retrouve

retrouve ſouvent en creuſant les puits de Portici, établi ſur les ruines d'Herculanum.

On ſera en état de juger des effets des volcans, ſi l'on compare certaines parties de l'Italie, telles qu'on les voit aujourd'hui, avec la deſcription que nous en ont donnée les Auteurs anciens; on ne retrouve plus pluſieurs villes dont ils ont parlé, maintenant des lacs ou des rivières ſont à leur place; en d'autres endroits des chemins vont aboutir à des marais & à des lacs; les lacs eux-mêmes ſe ſont perdus; des ſouterrains anciens ſe trouvent bouchés, la terre de deſſous s'étant ſoulevée; des édifices ſe trouvent dans la mer, d'autres que la mer baignoit, ſont maintenant beaucoup au-deſſus du niveau de ſes eaux; les Auteurs anciens qui ont ſi bien décrit les édifices & le terrein qu'ils habitoient, ne s'y reconnoîtroient plus, les révolutions produites par les feux ſouterreins, ont ébranlé, changé & détruit le fond ſolide ſur lequel ils étoient fondés & le lieu ſemble n'être plus le même.

Le changement qu'éprouvent les montagnes voiſines des volcans & celles qui ſont nouvellement produites par le gonflement ou les monceaux de ſcories entaſſés, les tremblemens de terre, les bouleverſemens qu'ils occaſionnent en faiſant tomber dans des parties creuſées & minées, les édifices qui y avoient été conſtruits, ſont donc la ſuite des volcans: me permettroit-on de regarder quelques-uns de ces changemens comme néceſſaires pour rétablir les montagnes qui, tombant dans les vallées & s'applaniſſant de jour en jour, changeroient à la fin la forme du globe, ſans ce nouvel accord que produiſent les volcans.

Les volcans contiennent des matières ſulfureuſes, du bitume, &c. qui ſervent d'alimens au feu; ils vomiſſent de la fumée, des flammes & ſouvent du métal fondu qui coule juſqu'à une diſtance conſidérable; le Véſuve jette des matières brûlées, fondues & d'autres vitrifiées, quelquefois de l'eau; l'on concevra aiſément comment ces matières venant à fermenter & principalement l'eau ſe raréfiant par la chaleur, cauſeront des exploſions avant que de s'être procuré une iſſue.

RÉCAPITULATION

On peut conclure, d'après les obſervations que je viens de rapporter, qu'il faut, 1.° diſtinguer dans les matières produites par les volcans, celles qu'on doit appeler laves & qui ſont compoſés de métal fondu, de ſcories, & qui approchent du mâchefer, mais qu'il convient de ne point confondre ſous ce même nom, comme l'ont fait pluſieurs Auteurs, une ſubſtance qui a pris au feu les caractères d'une pierre brûlée, ou des pierres qui, en ſe formant, ont renfermé en plus ou en moinde quantité de ces parties métalliques jetées ou produites par les volcans *(d)*.

2.° On voit que le Véſuve, ainſi que la plupart des volcans, probablement à cauſe de la quantité d'acide vitriolique qu'ils contiennent, ſublime des ſubſtances qui ne ſont plus ſuſceptibles d'être ſublimées.

3.° Dans la quantité de ces matières ſublimées, il y en a une qui, au premier coup d'œil, a beaucoup de reſſemblance avec le ſoufre, mais c'eſt une vraie pierre qui, molle dans ſon origine & depuis brûlée par le feu, devient légère & poreuſe; cette pierre ainſi brûlée, ſe trouve en quantité au Véſuve, elle ſe rencontre auſſi fréquemment dans les volcans éteints comme dans ceux d'Auvergne.

4.° Les pierres qui ſont auprès des volcans, ont été pour la plupart brûlées, le feu leur a fait ſubir différens changemens qui les ont ſouvent dénaturées; les différences que les pierres éprouvent au feu, dépendent de la force du feu qu'elles ont ſouffert, de la nature des matières qui compoſent les pierres, & de ce qu'on les trouve plus ou moins mêlées avec la lave ou avec les pierres légères dont nous avons parlé ou avec les pierres ponces qui ſont auſſi produites par les feux ſouterreins.

(d) Virgile *(Géorg. liv. I)* ſemble avoir indiqué avec juſteſſe dans ces vers les deux matières produites par les volcans.

Vidimus undantem ruptis fornacibus Æthnam
Flammarumque globos, liquefactaque volvere ſaxa.

Voyez Virgile, *lib. III, Eneid. vers 57.* Lucretius, *lib. VI, de Natura rerum.* Ovid. *Metam. 15.* Lucanus, *lib. V, Pharſaliæ.*

5.° Enfin les volcans ſont anciens dans cette partie du monde, & ils y ont eu des ouvertures en des lieux différens, & dont nous ne trouvons aucune mention dans les Auteurs les plus reculés.

Nous connoiſſons des anciens volcans qui ne brûlent plus aujourd'hui, mais qui ne nous laiſſent point douter qu'ils aient brûlé; la Solfatare * nous laiſſe moins de doute ſur ſon origine que n'en offrent ces anciennes bouches, ainſi ne pourroit-on pas imaginer que la Solfatare étoit une bouche de volcan auſſi conſidérable que l'eſt aujourd'hui celle du Véſuve; le Véſuve ſemble s'éteindre, peut-être que des circonſtances pourroient entièrement l'anéantir, ſi ſa bouche, aujourd'hui reſſerrée, prenoit une bien plus grande étendue, & que les matières puſſent en ſortir avec aiſance & facilité, ou s'il s'établiſſoit aſſez de bouches pour donner une libre iſſue aux laves, &c. ſi les ouvertures changeoient de place; enfin ſi les ſubſtances qui lui ſervent d'aliment venoient à ſe conſumer & à manquer dans cette partie du globe; le Véſuve ne ſeroit plus, ou il deviendroit une nouvelle Solfatare, dont peu de ſiècles après, l'origine ſeroit auſſi peu connue que l'eſt aujourd'hui celle de cet ancien volcan.

* *Voyez Mém. ſur la Solfatare.*

On peut conſulter les Auteurs qui ont rapporté le plus de faits & d'obſervations ſur les volcans, comparer les éruptions du Véſuve & de l'Æthna; je me ſuis propoſé ici de faire connoître les pierres & les matières qui environnent la montagne du Véſuve, ſans me permettre, comme je l'ai dit, aucune explication ſyſtématique.

SECOND MÉMOIRE
POUR LA
DÉTERMINATION DES PRINCIPAUX ÉLÉMENS
DE LA
THÉORIE DE JUPITER.

Par M. JEAURAT.

21 Août 1765. LES réſultats de ce Mémoire & ceux du précédent * pour le même objet, ont pour fondement les mêmes obſervations: mais il y a cette différence entre mes premiers réſultats & ceux-ci, que j'ai corrigé dans mon premier Mémoire les obſervations de l'effet des cinq petites équations de M. Mayer, deſtinées à repréſenter les inégalités de Jupiter cauſées par l'action de Saturne; & que dans celui-ci j'ai employé les obſervations telles qu'elles ont été faites, & non dépouillées des petites équations.

Si les équations de M. Mayer avoient eu l'exactitude deſirable; les corrections que j'ai déduites des obſervations dépouillées de ces équations, auroient été les vraies corrections cherchées, & ces corrections des moyens mouvemens auroient été elles-mêmes des corrections uniformes; mais ces changemens ou corrections dépendantes des équations de M. Mayer n'étant point uniformes, comme on l'a vu dans mon premier Mémoire, ces équations doivent être regardées comme inſuffiſantes: en effet, les premières Tables que j'ai conſtruites d'après mes premiers réſultats, quoique préférables aux Tables de M. Caſſini, n'ont pas encore la préciſion deſirable: c'eſt dans la vue de parvenir à une plus grande préciſion, que j'ai fait ici abſtraction des équations de M. Mayer, & que j'ai déduit des obſervations non corrrigées, les corrections propres à chaque principal élément de la Théorie; ſavoir, celles de la longitude moyenne, celles de l'anomalie moyenne, & celles de l'équation du centre, dépendante, comme on ſait, de l'excentricité de l'orbite ou des dimenſions vraies de cette orbite.

* Inſéré dans les Mémoires de 1765, *page 376.*

près de l'horizon que l'épaule orientale d'Orion; ayant observé en même temps les deux azimuts, j'ai trouvé la distance de la Comète au zénith de 85 degrés, & celle de l'épaule $85^d\ 10'$: mais je ne me fie pas à l'instrument qui a servi pour l'étoile, & je tiens cette observation défectueuse de 25 à 30'. J'ai pris le mieux que j'ai pu, avec une planchette de six pouces de rayon[a], la distance de la Comète à l'épaule d'Orion, je l'ai trouvée de $7^d\ 50'$, l'amplitude de la Comète $18^d\ 6'$: il paroîtroit que son mouvement s'est ralenti dans ce sens; mais comme elle a plus baissé que les jours précédens, son mouvement réel peut être même plus grand que l'apparent dans un seul sens.

Le 8 Juin, la Comète étoit encore visible, elle s'approchoit du Soleil, sa clarté étoit extrêmement pâle & blanchâtre: on la voyoit cependant aussi-tôt que l'épaule orientale d'Orion qui est déjà dans la forte lueur du crépuscule.

Le 9, la Comète n'a pas été visible ce soir; l'étoile d'Orion a été vue à peine. L'amplitude & l'azimut de la Comète ont été prises le 7 & le 8 de ce mois, avec un parallèlépipède de bois placé sur ma méridienne[b]: j'en ai formé des triangles, & j'ai supputé les côtés avec une mesure de 2000 parties pour le pied de Roi. J'ai trouvé pour l'amplitude du 7, $17^d\ 3'\ 21''$, & pour celle du 8, $18^d\ 53'\ 5''$.

Nota. M.rs Pingré & de la Lande m'ont dit qu'ils avoient calculé quelques-unes de ces observations, & qu'ils avoient trouvé que c'étoit la même Comète que j'avois observée en Août, Septembre, Octobre & au commencement de Novembre 1758. *Voyez mes Observations dans le Mémoire que M. de l'Isle a publié dans les Mémoires de l'Académie de 1759*, p. 154. *Voyez aussi l'Histoire de la même année*, page 166.

[a] C'est celle que M. Pingré a vue chez moi en revenant de Rodrigue; outre l'incommodité de s'en servir pour le ciel, j'ai reconnu des défauts dans la graduation; j'en ai donné depuis la juste valeur à M. de la Caille: je ne m'en suis servi que ce jour.

[b] Pour les observations du 7 & du 8, j'avois démonté le tube de mon télescope, que j'avois appliqué le long de mon parallèlépipède pour voir la Comète.

MESSIEURS DE LA SOCIÉTÉ Royale des Sciences établie à Montpellier, ont envoyé à l'Académie l'Ouvrage qui ſuit, pour entretenir l'union intime qui doit être entre elles, comme ne faiſant qu'un ſeul Corps, aux termes des Statuts accordés par le Roi au mois de Février 1706.

MÉMOIRE (a)

SUR UN GRAND NOMBRE DE VOLCANS ÉTEINTS, QU'ON TROUVE DANS LE BAS-LANGUEDOC.

Par M. MONTET.

L'HISTOIRE naturelle des pierres, des terres, & de tout ce qui a rapport au règne minéral, doit une grande partie des progrès qu'elle a faits de nos jours, aux connoiſſances chimiques qu'y ont introduit la plupart des Auteurs qui en ont traité. Je ne crains pas d'avancer que la Chimie, cette ſcience qui met preſque ſous nos yeux les principes des corps, en les analyſant par différentes voies, ne devienne un jour le principal flambeau de la Phyſique.

(a) Ce Mémoire a été lû à l'Aſſemblée publique de la Société Royale de Montpellier le 27 Avril 1766.

Les embraſemens ſpontanés qu'on obſerve journellement dans l'éruption des volcans en Europe & dans les autres parties de la Terre, ont été imités en petit par les Chimiſtes. M. Nicolas Lémery en a donné des eſſais *(b)*, auſſi-bien que des tremblemens de terre; la manière d'enflammer les huiles eſſentielles & les huiles par expreſſion, a été perfectionnée de nos jours par M. Rouelle.

Je communiquai à la Société, il y a environ douze ans, une obſervation qui prouve que les étoffes de laine appelées *impériales*, que l'on fabrique dans les Sévennes, entaſſées en grand nombre les unes ſur les autres, pendant l'Été, dans un lieu où l'air a peu d'accès, ſont ſujettes à s'échauffer & à ſe réduire en charbon. J'ai expoſé ailleurs avec plus d'étendue, toute cette théorie, que j'ai communiquée à l'Académie royale des Sciences de Paris; on peut voir ce qu'elle a imprimé à ce ſujet dans ſes volumes. L'hiſtorien de cette ſavante Compagnie, rendant compte des embraſemens ſpontanés arrivés à Breſt en 1757, dans les toiles qu'on nomme *prelart*, qui ſervent à la voilerie, que l'on imprime d'un côté avec de l'ocre rouge broyé à l'huile, attribue, avec raiſon, cet accident à la même cauſe que j'avois aſſignée à l'embraſement ſpontané des impériales; le terrible incendie de Rochefort, arrivé en 1756, s'explique naturellement par les mêmes principes.

Je conclus de tous ces faits, que la plupart des embraſemens ſpontanés qui arrivent dans les trois règnes, ont tous une analogie bien marquée, l'aliment de tous ces embraſemens étant toujours l'huile, les matières ſulfureuſes, bitumineuſes & métalliques, comme je me flatte préſque de le démontrer dans la ſuite de ce Mémoire.

Il y a trois ans que je lûs à cette Société, un Mémoire

(b) M. Sage a donné, dans un bon Mémoire qu'il a lû à l'Académie cette année (on écrit ceci en 1766), la manière d'aſſurer l'effet de ces petits volcans de M. Lémery; le ſuccès dépend particulièrement de la quantité d'eau qu'on y emploie; il faut qu'outre celle dont on ſe ſert pour former une pâte molle avec la limaille de fer & les fleurs de ſoufre, on en verſe encore par-deſſus le mélange aſſez pour qu'elle le recouvre de l'épaiſſeur d'une ligne.

ſur les Volcans, & principalement ſur celui que je crois avoir exiſté à Montferrier : voici quelle fut l'occaſion de ce Mémoire. Parmi différentes queſtions relatives à l'Agriculture, auxquelles la Société nous chargea, M.rs Danizy, Romieu & moi, de répondre, on demandoit de quelle nature étoient les pierres dont on pavoit nos rues ; nous répondimes qu'il y en avoit de calcaires ou de marbres de différentes couleurs, de grès & de noires ; ces dernières nous embarraſsèrent quand il fut queſtion d'en déterminer la nature ; ces pierres ſont très-dures, compactes, peſantes, faiſant feu avec l'acier, & d'une figure tantôt ronde, tantôt ovale, oblongue, &c : je découvris peu de temps après la nature & l'origine de ces pierres.

Ayant été me promener à Montferrier, village éloigné de Montpellier d'une lieue, je fus curieux de voir le château de M. le Marquis de Montferrier, de cette Académie ; ce château eſt fort élevé & bâti au ſommet d'une montagne ; j'y montai par le côté qui regarde la rivière du Lez, & chemin faiſant, je trouvai quantité de pierres noires détachées les unes des autres, de différentes figure & groſſeur ; j'en vis d'autres mêlées avec une eſpèce d'argile, ſans aucune liaiſon : j'examinai ces pierres avec attention, & les ayant comparées avec d'autres qui ſont certainement l'ouvrage des volcans, d'où on les a tirées, je les trouvai de même nature que ces dernières : ainſi je n'héſitai point à conclure que ces pierres de Montferrier ne fuſſent elles-mêmes une lave très-dure ou une matière fondue par un volcan, éteint depuis un temps immémorial. Toute la montage de Montferrier eſt parſemée de ces pierres ou laves ; le village en eſt bâti en partie, & les rues en ſont pavées. Voilà donc la nature des pierres noires qui ſont partie du pavé de Montpellier, connue & déterminée ; ces pierres de Montferrier ſont entraînées journellement dans le Lez, à cauſe de la grande pente de la montagne ; elles s'arrondiſſent, & ſe poliſſent en roulant, & ſe frottant l'une contre l'autre dans le temps des débordemens des eaux. J'ai obſervé qu'on ne trouve point de ces pierres arrondies au-deſſus, ni au-deſſous du village & du château ; elles préſentent pour la

plupart à leurs ſurfaces de petits trous ou de petites poroſités qui annoncent bien qu'elles ſont formées d'une matière fondue par un volcan; on trouve cette lave répandue dans toutes les terres qui avoiſinent Montferrier, où elle a été entraînée ſoit par les éboulemens qui doivent arriver fréquemment à une montagne qui eſt fort élevée, ſoit par d'autres cauſes phyſiques qui ſe font aſſez ſentir, ſans que je les explique.

J'ai parcouru tous les environs de Montferrier, & je n'y ai remarqué aucune autre trace de volcan éteint; mais il n'en eſt pas de même du côté de Péſenas; ces volcans éteints y ſont en grand nombre, comme je m'en ſuis aſſuré dans différens voyages que j'ai faits dans cette ville, où j'allois paſſer quelques jours chez M. Venel, Profeſſeur en Médecine, & Membre de cette Société. Nous avons ſouvent parcouru enſemble tous les environs de Péſenas, M. Venel ayant la bonté de me conduire ſur les lieux où il avoit obſervé des veſtiges de volcans éteints. Je vis avec ſurpriſe que ces volcans étoient en ſi grand nombre, que toute cette contrée en eſt remplie, principalement depuis le cap d'Agde, qui eſt lui-même un volcan éteint, juſqu'au pied de la maſſe des montagnes qui commencent à cinq lieues au nord de cette côte, & ſur le penchant ou à peu de diſtance deſquelles ſont ſitués les villages de Liuran, Peret, Fontés, Neſiez, Gabian, Faugeres. On trouve en allant du midi au nord, une eſpèce de cordon ou de chapelet fort remarquable, qui commence au cap d'Agde, & qui comprend les monts de S.t Thibery & le *Cauſſe (c)* de Beſſan, le Pic de la tour de Valros, dans le territoire de ce village, le Pic de Montredon, au territoire de Tourbes, & celui de S.te Marthe, auprès du Prieuré royal

(c) On entend par *Cauſſes*, dans le bas-Languedoc, des montagnes ou au moins des hauteurs conſidérables ſituées au milieu de plaines, & dont le haut eſt terminé par des parties montueuſes; le Cauſſe de Beſſan, par exemple, porte deux pics dans ſon milieu; ils ſont ordinairement pierreux & dépouillés d'arbres & de verdure: ce qui les caractériſe particulièrement, c'eſt qu'on n'y trouve point d'eau; de façon que les habitans des villages ſitués ſur ces cauſſes ſont obligés de boire de l'eau de citerne.

de Caſſan, dans le territoire de Gabian; il part encore du pied de la montagne, à la hauteur du village de Fontés, une longue & large maſſe qui finit au midi, auprès de la Grange de Prés, où ſont à préſent les caſernes de Péſenas, & qui eſt terminée dans la direction du levant au couchant, entre le village de Caus & celui de Nizas, ce qui comprend les Cauſſes appellés *Coſte-nègre*, Arnet, Siſſan & les Cauſſes de Fontés, Caus & Nizas. Ce canton a cela de remarquable, qu'il n'eſt preſque qu'une maſſe de lave, & qu'on obſerve au milieu une bouche ronde d'environ deux cents toiſes de diamètre, auſſi reconnoiſſable qu'il ſoit poſſible, qui a formé un étang qu'on a depuis deſſéché, au moyen d'une profonde ſaignée faite entièrement dans une lave dure & formée par couches, ou plutôt par ondes immédiatement contiguës.

On trouve dans tous ces endroits, de deux ſortes de pierres qui appartiennent ſpécialement aux volcans; de la lave très-dure & des pierres ponces; preſque toute la ville de Péſenas eſt pavée avec de la lave; le rocher d'Agde n'eſt que de la lave très-dure, & toute cette ville eſt bâtie & pavée de cette lave, qui eſt très-noire; auſſi les Romains l'appelloient-ils la ville noire, & elle l'eſt encore aujourd'hui. Preſque tout le terroir de Gabian où l'on voit la fameuſe fontaine de Pétrole eſt parſemé de laves & de pierres ponces; celles-ci ſont percées de petits trous à toutes leurs ſurfaces.

On trouve au Cauſſe de Beſſan & de S.t Thibery, une quantité conſidérable de baſalte, ſemblable à celui dont parle Pline, qui eſt décrit dans la Continuation de la Lithogeognoſie de M. Pott, *page 219*, dans le Traité de Boot & dans d'autres Auteurs: ces baſaltes ſont ordinairement des priſmes à ſix faces, de dix à quatorze pieds de long, dont on ſe ſert à Péſenas & dans les villages voiſins, pour faire des bornes, auſſi-bien qu'en Saxe, ſelon M. Pott. M. Venel, m'a rapporté qu'il avoit entendu dire l'hiver dernier à Paris, à l'Académie des Sciences, qu'on avoit préſenté depuis peu à cette Compagnie, des conjectures ſur la formation de cette pierre, qu'on croyoit avoir pris ſa forme régulière, par voie

de criſtalliſation dans le liquide igné *(d)*; ſur quoi il faut obſerver que depuis Henkel, les Chimiſtes ont toujours attribué les formes régulières ſpontanées des corps naturels à la criſtalliſation, quoique Henkel lui-même n'ait pas regardé les baſaltes comme des criſtalliſations, en quoi il eſt réfuté par le traducteur François; nous remarquerons encore que le baſalte dont nous parlons, ſe trouve dans un lieu où les veſtiges d'un ancien volcan éteint, ſont on ne peut pas plus reconnoiſſables.

Les bains de Balaruc, ſi renommés pour les maladies de relâchement, nous offrent par-tout les débris d'un volcan éteint; les pierres qu'on y rencontre, ne ſont que des pierres ponces d'une certaine peſanteur & de différentes formes, d'une couleur griſe tirant ſur le brun & qui ſont perſillées ſur preſque toutes leurs ſurfaces; ainſi tout nous indique qu'elles ſont l'ouvrage d'un volcan.

Voilà en raccourci tous les volcans éteints que j'ai vus dans le bas Languedoc; il eſt à remarquer qu'ils ſont peu éloignés de la mer, & que dans toutes les courſes que j'ai faites ſur les montagnes de l'Eſpérou & des Sévennes, du côté du couchant, je n'ai trouvé aucun indice de volcan; je ſuis perſuadé cependant qu'il doit y en avoir beaucoup d'autres dans cette Province, mais faute de recherches faites par les Naturaliſtes & les Chimiſtes, ils ſont encore inconnus.

(d) M. Venel eut pu ajouter auſſi que l'auteur de ces conjectures (M. des Marets, habile Naturaliſte) avoit été plus loin & avoit fait connoître dès l'été dernier, l'origine du baſalte, entièrement ignorée auparavant; il eſt le premier en effet qui ait prouvé que c'eſt une production de volcan, & qu'il doit ſon origine au granit, ainſi transformé par l'action du feu. Il expoſa cette curieuſe découverte à l'Académie le 3 Juillet 1765, dans un Mémoire qu'il lut ſur ce ſujet; il prouve, dans ce Mémoire, que parmi les différentes productions de volcans éteints de l'Auvergne, on trouve une pierre qui a la couleur, la dureté & la figure du baſalte décrit par les Anciens; que cette pierre eſt formée en priſmes qui ſont dans une ſituation verticale, & que par leurs amas elles ont l'apparence & préſentent le même aſpect que celles que forme la chauſſée des Géans dans le comté d'Antrim, au nord-eſt de l'Irlande *(Voy. le 48.e volume des Tranſact. Philoſoph. 1.ere Partie, pages 226 & 238:* Et l'Ouvrage de M. du Coſta, intitulé *Natural Hiſtory of foſſils)*, ce qui annonceroit que cette chauſſée ſeroit une production de volcan: l'obſervation de M. Monet ſur le baſalte qu'on trouve près des volcans éteints du Languedoc, eſt une nouvelle confirmation de la découverte de M. des Marets.

Cette partie de l'Hiſtoire naturelle ne doit pas être négligée, elle peut conduire à l'explication de beaucoup de phénomènes chimiques & phyſiques, qui ſont encore enſévelis dans d'épaiſſes ténèbres, comme la chaleur des eaux minérales, les tremblemens de terre, &c.

M. Guettard nous a donné dans les Mémoires de l'Académie royale des Sciences pour l'année 1752, l'hiſtoire de quelques volcans qui ont brûlé dans l'Auvergne.

Preſque tous les auteurs qui ont écrit ſur cette matière, s'accordent à dire que la plupart des montagnes qui ont brûlé, ont la figure cônique; celle de Montferrier a cette forme, en ſorte que la bouche du volcan devoit être, où eſt bâti le village & le château; mais cette forme, ſelon moi, eſt indifférente. On comprend en général que les embraſemens qui ſe font dans l'intérieur des terres, des matières ſulfureuſes & bitumineuſes élèvent ou abaiſſent, dans le fort de l'éruption, la montagne ou le terrain dans lequel ſe fait l'exploſion; l'air, l'eau & les autres élémens peuvent concourir à cet effet, qui eſt ſuſceptible de pluſieurs variétés; les volcans des environs de Péſenas ſont peu élevés, & n'ont point pour la plupart de forme régulière.

L'époque de ces embraſemens ſpontanés, de ceux ſur-tout qui ſont arrivés dans des terrains d'une étendue peu conſidérable, eſt difficile à déterminer; il faudroit faire des recherches vers les temps les plus reculés, ce qui n'eſt nullement de mon reſſort; je dirai ſeulement que M. de la Condamine rapporte dans ſon voyage d'Italie *, que les fondemens d'*Herculanum*, bâtie il y a deux mille ans, enſévelie par les grandes éruptions du Véſuve, ſont de la lave pure; ce qui fait voir que ce volcan peut dater de fort loin; peut-être ceux de cette Province remontent-ils encore plus haut: quoi qu'il en ſoit de ce point de chronologie, c'eſt je penſe, une choſe aſſez curieuſe d'indiquer les endroits de cette Province où l'on trouve des laves, des pierres ponces, des bouches même de volcans, ou d'autres indices de leur exiſtence, & de démontrer par l'analyſe chimique que ces laves & pierres ponces ne peuvent être que

* *Voyez Mém. de l'Académie des Sciences, année 1757.*

que l'ouvrage d'une fonte ſpontanée. C'eſt l'unique but que je me ſuis propoſé.

Dans tous les volcans que j'ai examinés, j'ai remarqué que la matière ou les pierres qu'ils ont vomies, ſont ſous différentes formes, les unes ſont en maſſe contiguë, très-dures & peſantes, comme le rocher d'Agde; d'autres, comme celles de Montferrier & la lave de Tourbes, ne ſont point en maſſe, ce ſont des pierres détachées, d'une peſanteur & d'une dureté conſidérable; il s'en trouve qui ſont légères & ſpongieuſes, comme celles de Balaruc & de Gabian, qu'on peut appeller pierres ponces; celles-ci diffèrent entr'elles par la couleur. Celles de Balaruc ſont griſâtres, & celles de Gabian ſont noires; il y a des pierres ponces des environs de Péſenas, parfaitement ſemblables à celles que vomit le Véſuve; on peut s'en convaincre par l'échantillon que je préſente à la Compagnie. La lave du rocher d'Agde eſt très-noire à ſa ſurface & intérieurement, celle de Tourbes l'eſt moins, & celle de Montferrier l'eſt encore moins, mais uniquement à ſa ſurface: car dès qu'on la caſſe, l'intérieur paroît beaucoup plus noir; elles diffèrent eſſentiellement les unes des autres par la dureté: celles d'Agde, d'Arnet, de Tourbes, de Montferrier, ſont dures; celles de Gabian & de Balaruc ſont tendres comme le tuf. On trouve ſouvent dans le même volcan des pierres plus dures les unes que les autres, vitrifiées intérieurement, plus ou moins percées de petits trous.

J'ai ſoumis à différentes épreuves, pluſieurs laves & pierres ponces; j'ai pulvériſé, par exemple, les pierres de Montferrier dans un mortier de bronze, avec ſon pilon de même matière (car elles mordent au pilon de fer, & on auroit pu ſoupçonner que le fer venoit du pilon & non de la lave); j'ai promené enſuite la pierre d'aimant, ou des barreaux d'acier aimantés dans cette poudre, & j'ai vu que l'aimant en attiroit de petits grouppes de fer parfaitement aiguillés. Si on expoſe un peu de cette lave pulvériſée à l'action des trois acides primitifs, à peine remarque-t-on avec l'acide nitreux une légère effervescence: l'acide vitriolique concentré juſqu'au

degré moyen, eſt ici ſans action; mais ſi on lui donne un degré de chaleur un peu fort, il ſe fait une diſſolution, à la vérité fort légère, & par l'évaporation & la criſtalliſation, on en obtient du vitriol vert & un peu de ſélénite : les laves de Balaruc & de Gabian, font une légère efferveſcence avec l'acide nitreux : la lave de Gabian pulvériſée a été préſentée auſſi à la pierre d'aimant, qui n'en a rien attiré ; mais ayant pris un égal poids de cette poudre & de flux noir, & expoſé le tout dans un creuſet d'eſſai à l'action du feu de forge pendant deux heures, j'ai eu par-là quelques grains de fer parfaitement attirable par l'aimant.

Un de mes amis, feu M. Porral, me donna, il y a quelques années, différentes pierres ponces & laves vomies par le Véſuve, dans l'éruption de 1737 ; j'en caſſai pluſieurs, & j'aperçus dans leur caſſure quelques points brillans tirant ſur le jaune; je penſai d'abord que c'étoit ou quelque matière métallique, qui n'avoit pas perdu ſon phlogiſtique, ou du ſoufre commun ; je ſoumis cette lave pulvériſée à la ſublimation, dans une petite cucurbite armée de ſon chapiteau aveugle au feu de ſable, il ſe ſublima au haut du chapiteau quelques grains de ſoufre très-pur. On voit par cette expérience, que dans les grandes éruptions des volcans, il y a toujours une partie de la matière inflammable qui échappe à ſa décompoſition, de même que le fer que l'on trouve dans certaines laves, comme dans celle de Montferrier; le fer contenu dans celle de Gabian n'a pas été attiré par l'aimant, parce qu'il avoit perdu ſon phlogiſtique, qu'il a fallu lui rendre pour le faire revivre.

Enfin, j'ai aperçu, avec le ſecours de la loupe, dans la lave d'Agde & des environs de Péſenas, caſſée en pluſieurs morceaux, pluſieurs parties brillantes, ayant tout l'aſpect d'une matière parfaitement vitrifiée *(f)*. Ne peut-on pas conclure, avec beaucoup de fondement, de tout ce que je viens d'expoſer,

(f) Dans une groſſe pierre de lave, j'ai remarqué quelque petite pierre de quartz qui n'avoit pas été altérée. Ceci doit nous faire voir que quand il ſe trouve des quartz dans le volcan, il doit y avoir dans différentes laves des morceaux vitrifiés, comme, par exemple, dans le rocher d'Agde. Le célèbre M. Pott nous en a donné un eſſai dans ſa Lithogéognoſie.

que les feux ſouterrains répandus dans toutes les parties du globe, & principalement les volcans, doivent leur origine au fer & au ſoufre qui ſe trouvent toujours dans la lave, tantôt en nature & tantôt décompoſés ou détruits, comme je l'ai fait voir par mes expériences; ſelon cette idée, on conçoit qu'à la faveur de l'eau douce ou de l'eau de la mer, ces matières ſe ſont échauffées au point de s'enflammer, comme l'ont démontré M.rs Lémery & Homberg, par le mélange artificiel du fer, du ſoufre & de l'eau.

La Chimie nous apprend que dans ces terribles embraſemens ſpontanés, qui ſe ſont dans les entrailles de la terre, par le ſoufre & le fer, ou par les matières bitumineuſes, les différentes terres ou rochers, ſoit calcaires, ſoit vitrifiables, les pyrites, les métaux, les ſubſtances mêmes les plus réfractaires qui avoiſinent ces volcans, tout ſe combine, tout ſe fond à la longue par ce terrible feu; le ſoufre qui ſe forme dans cette fuſion, ou qui eſt déjà formé, favoriſe beaucoup la diſſolution des matières réfractaires, qu'on auroit peine à unir par l'action du feu la plus ſoutenue dans nos fourneaux. Il doit ſe paſſer dans ces grandes fontes, de différentes ſubſtances, opérées par la Nature, ce qui ſe paſſe dans les fuſions métalliques; les plus peſantes vont toujours au fond: voilà pourquoi on voit le plus ſouvent dans le même volcan, des pierres poreuſes, légères, & d'autres peſantes & très-dures; celles-ci contiennent tout le métallique ou la ſubſtance minérale privée le plus ordinairement de ſon phlogiſtique: les légères ſont, pour parler le langage chimique, les ſcories, comme, par exemple, celles de Gabian, de Balaruc & bien d'autres des environs de Péſenas & du Véſuve, qu'on prendroit de loin pour du mâchefer.

Les différentes couleurs des laves, des pierres ponces, des volcans *(g)* dépendent de la nature des matières métalliques, &

(g) La pouſſolane dont on s'eſt ſervi pour enduire les jointures des *gorgues* qui conduiſent les eaux de S.t Clément ſur le Peyrou, n'eſt qu'une matière vomie par le Véſuve dans différentes éruptions; ce qui fournit une terre à laquelle la matière métallique qu'elle contient, & qui eſt ferrugineuſe, donne cette propriété, & qui mêlée avec la chaux, forme une eſpèce de maſtic très-propre à boucher les jointures des pierres, & à ſe durcir dans l'eau.

de la coloration des pierres & des terres qui ſont unies par l'action du feu plus ou moins continue : la même action du feu, long-temps ſoutenue, produit, quand il ſe trouve dans un volcan, des terres & des pierres vitreſcibles, ces différentes vitrifications qu'on aperçoit dans certaines laves. La légèreté des pierres de Gabian, de Balaruc & des environs de Péſenas, ne vient ſans doute que des ſubſtances qui ſe ſont trouvées ſans mélange de matières pyriteuſes lors de l'éruption de ces volcans: je penſe auſſi que quand toute une montagne qui a été embraſée vient à s'éteindre, en ſorte que la bouche du volcan ne vomit plus de matière fondue, tout étant brûlé & conſumé, il ſe forme une maſſe ou carrière, comme eſt le rocher d'Agde; à l'égard de ces pierres détachées & iſolées qu'on trouve à Tourbes & à Montferrier, il y a tout lieu de ſoupçonner que le volcan ne les a vomies qu'à différentes repriſes.

Voilà à peu près toutes les connoiſſances que j'ai pu me procurer juſqu'ici, ſur les lieux & les montagnes de cette province qui ont brûlé. Ces découvertes ne ſont pas inutiles à ceux qui par état recherchent les endroits où il y a des mines, & ſur-tout celles de charbon de terre & de ſoufre, &c. que je crois être le plus grand aliment des volcans; je puis citer ici la mine de charbon de terre que feu M. Valguerie a fait ouvrir dans la paroiſſe de Neſiez (village aux environs de Péſenas, du diocèſe de Béziers), & qui eſt voiſine de quelques-uns des volcans dont j'ai parlé.

Enfin, quand l'hiſtoire des volcans éteints n'auroit d'autre utilité que de les faire connoître à la poſtérité, c'eſt faire un grand pas, que de pouvoir indiquer, en cas de nouvelle éruption, les endroits qui ont été autrefois les foyers de pluſieurs embraſemens.

FIN.

OBSERVATIONS
SUR LE LIEU APPELÉ SOLFATARE,
SITUÉ PROCHE LA VILLE DE NAPLES.

Par M. FOUGEROUX DE BONDAROY.

LA SOLFATARE, en Italien *Solfatara* ou la *Solfa (a)*, autrefois connue ſous le nom de *forum Vulcani*, *Leucogæi colles*, *Flegrei campi*, eſt ſituée à l'oueſt de Naples à quatre milles *(b)* environ de cette ville à vol d'oiſeau, & à deux milles de la mer. La poſition du Véſuve, par rapport à Naples, eſt à l'eſt; & celle de la Solfatare à l'oueſt de cette ville, qui ſeroit environ au quart de la diſtance de la Solfatare au Véſuve.

Peu de Voyageurs ont été à Naples ſans avoir parlé de ce lieu ſingulier, & l'on croira qu'il me reſtoit peu d'obſervations nouvelles à donner, après ce qui en a été dit par M.rs *Geoffroy (c)*, l'abbé *Nollet* [a], de *la Condamine* [b], & l'abbé *Mazéas* [c]; j'ai cependant cru utile, pour jeter des lumières ſur la formation des volcans, d'étudier principalement leurs effets, & de multiplier les obſervations, en les ſuivant dans les plus petits détails. J'aurois pu m'abſtenir de répéter ce qui ſe trouve déjà dans les Mémoires que je viens de citer, mais je l'ai cru néceſſaire pour aider à comprendre mes nouvelles remarques; d'ailleurs les figures que j'ai jointes à mon Mémoire, pourront contribuer à l'intelligence plus parfaite de ce qu'en ont dit ces habiles Phyſiciens.

[a] *Voy. Mém. de l'Acad. 1750.*
[b] *Ibid. 1754.*
[c] *Mém. des Sav. étrangers.*

Ce lieu eſt fermé par des montagnes qui l'entourent de tous côtés. Il faut monter pendant environ une demi-heure avant que d'y arriver.

(a) Solfo, en italien, veut dire *Soufre*; on appelle ce lieu *Solfa* ou *Solfatare*, ſans doute à cauſe de la vapeur ſulfureuſe qui s'en exhale, & du ſoufre que l'on en retire.

(b) 951 toiſes de Paris forment le mille, de 60 ſecondes au degré.

(c) Matière Médicale, *tome I, pages 224 & 240.*

L'eſpace compris entre les montagnes forme un baſſin d'environ 1200 pieds de longueur ſur 800 pieds de largeur.

Il eſt dans un fond par rapport à ces montagnes, ſans cependant être auſſi bas que le terrein qu'on a été obligé de traverſer pour y arriver.

La terre qui forme le fond de ce baſſin, eſt un ſable fin, uni & battu, le terrein eſt ſec & aride, les plantes n'y croiſſent point; la couleur de ce ſable eſt jaunâtre & ſemble formée en grande partie de la deſtruction des rochers & des pierres qui environnent cette plage ou baſſin, réduites en pouſſière; le ſoufre qui s'y trouve auſſi en grande quantité réuni avec ce ſable, ſert ſans doute à le colorer.

Les montagnes qui terminent la plus grande partie du baſſin, n'offrent que des rochers dépouillés de terre & de plantes; les uns fendus, dont les parties ſont brûlées & calcinées, & qui tous n'offrent aucun arrangement & n'ont aucun ordre dans leur poſition. Ces pierres ont un grain fin, uni, d'un jaune un peu rougeâtre, d'un rouge plus vif, ou d'un jaune plus marqué, ſuivant les parties qui ſe trouvent être plus ou moins attaquées par le feu, ou recouvertes d'une plus grande quantité de ſoufre qui ſe ſublime dans cette partie de la montagne, & dans celle du baſſin qui en eſt proche.

Le côté oppoſé à celui du baſſin que nous venons de décrire, celui du côté de Pouzzoles & que l'on choiſit ordinairement pour deſcendre dans la Solfatare, parce que la pente qui y conduit eſt plus douce, offre un meilleur terrein, & eſt garni de châtaigniers qui y viennent bien; auſſi n'y voit-on pas de fourneaux pareils à ceux dont nous allons parler, communs dans la partie du baſſin que nous venons de décrire.

A pluſieurs endroits, vers le lieu que nous appellerons le fond du baſſin, on voit des ouvertures, des fentes ou des bouches d'où il ſort de la fumée accompagnée d'une chaleur qui brûleroit vivement les mains, ſans pouvoir communiquer le feu à du papier, & même à du ſoufre qu'on y préſenteroit.

On peut, ſans courir aucun riſque, approcher de ces

ouvertures. Les endroits voiſins donnent une chaleur qui ſe ſait ſentir à travers les ſouliers ; & il s'en exhale une odeur de ſoufre déſagréable, qui fait vivement touſſer, ſans cependant tenir de celle du ſoie de ſoufre : ſi dans cette partie on fait entrer en terre un morceau de bois pointu, il ſort auſſi-tôt de l'ouverture faite par le bâton, une vapeur, une fumée pareille à celle qu'exhalent les fentes formées naturellement dans cette partie du baſſin.

Lorſque l'on expoſe à ces fourneaux une pièce d'or, elle ne s'y ternit point, une d'argent y noircit promptement. Cette vapeur change en rouge la couleur bleue des végétaux. Il ſe ſublime par ces ouvertures du ſoufre en petite quantité, & un ſel connu dans le pays ſous le nom de *ſel ammoniac*, & qui en a les caractères, ainſi que nous le dirons dans un moment.

Pour ſe procurer ce ſel ammoniac, on arrange ſans beaucoup d'attention ſur les ouvertures, des teſſons de pots, de façon qu'en ne les bouchant pas exactement, la fumée puiſſe paſſer à travers les intervalles & dépoſer ſur les teſſons le ſel qui ſe ſublime ; les gens chargés de ce travail n'ont d'autres précautions à prendre en plaçant les teſſons ſur les ouvertures, que de ſe mettre du côté oppoſé à celui où le vent porte la fumée.

Pour éviter les vapeurs ſulfureuſes, il faut encore qu'ils détournent la tête, de crainte qu'étant courbés, de petites pierres qui ſont jetées avec force par ces ouvertures, ne leur bleſſent le viſage & ne leur fatiguent la vue. Leurs mains ne courent pas le même riſque ; & leur peu de délicateſſe les met à l'abri d'être très-incommodés de la chaleur.

Voici les expériences que j'ai cru devoir faire ſur ce ſel pour en connoître la nature, beaucoup de voyageurs l'ayant décrit ſans l'avoir examiné avec aſſez d'attention, & pluſieurs en ayant parlé différemment.

Je me ſuis propoſé en le ſoumettant à un nouvel examen, de m'aſſurer ſi c'eſt un véritable ſel ammoniac, ou ſeulement

un ſel ammoniacal ; enfin, s'il différoit du ſel ammoniac d'Égypte que l'on obtient par art *(d)*.

Ce ſel tel qu'on le tire de la Solfatare par les moyens que nous venons d'indiquer, eſt blanc tirant ſur le citron. Nous verrons que cette couleur jaune n'eſt dûe qu'à une ſubſtance étrangère qui ſe ſublime avec ce ſel, & qu'elle varie ſuivant que cette ſubſtance ſe trouve jointe en plus ou moins d'abondance avec lui.

On trouve ſur les fourneaux naturels dont nous avons parlé, ce ſel diſpoſé en aiguilles fines de peu de longueur, & le plus ſouvent en flocons légers & ſerrés les uns contre les autres.

Quand il eſt nouvellement tiré, il a une odeur forte d'acide volatil ſulfureux qui ſe diſſipe en le gardant ; cette odeur eſt commune à toutes les ſubſtances produites par la Solfatare & par le Véſuve.

Il laiſſe ſur la langue une ſaveur âcre qui la pique vivement, & y fait une ſenſation d'autant plus vive qu'il eſt nouvellement recueilli ; c'eſt entièrement celle du ſel ammoniac commun, excepté que l'acide du premier ſel ſe fait plus ſentir. Expoſé à l'air, il n'en attire point l'humidité, & ne paroît point y acquérir de peſanteur.

Il ſe diſſout dans l'eau froide & plus aiſément encore dans l'eau chaude ; il donne à l'eau qui le diſſout une foible teinte jaune ; cette eau filtrée s'eſt éclaircie, & il eſt reſté ſur le filtre une terre jaune à laquelle l'eau devoit cette couleur ; cette eau chargée de ce ſel, après avoir été évaporée, a dépoſé des criſtaux blancs, de forme aſſez régulière & diſpoſés en aiguilles. Ce qui eſt reſté ſur le filtre, outre la terre & quelques parties étrangères, contenoit du ſoufre en aſſez grande quantité.

On ſe ſert auſſi à Naples de ce moyen pour purifier celui qui ſe ſublime ſur les pierres & à différens endroits de la Solfatare ; on le fait diſſoudre dans de l'eau de pluie & on la fait évaporer.

(d) Je ne connoiſſois pas quand je ſuivis ce travail ce que l'Académie de Naples avoit déjà fait ſur ce même ſel & dans les mêmes vues. *Voyez l'Hiſtoire du mont Véſuve*, traduite des Mémoires de l'Académie des Sciences de Naples, *p. 222, édit. 1741. Paris, in-12.*

Le ſel ammoniac du Véſuve produit un rafraîchiſſement à l'eau dans laquelle on le diſſout. On ſait que ce phénomène eſt commun avec celui obſervé dans le ſel ammoniac ordinaire *(e)*.

En faiſant évaporer l'eau de cette ſolution, il s'eſt formé des criſtaux blancs ſur les bords du vaſe, qui prenoient la forme des barbes d'une plume, ou qui reſſembloient à des herboriſations.

Ce ſel mis ſur une pelle rouge ou ſur des charbons allumés, ſe diſſipe totalement en fumée, ſans auparavant entrer en fuſion : caractère qui, comme on ſait, appartient au ſel ammoniac; il ſe ſublime, & ſi l'on retient ce qui ſe diſſipe, on obtient des fleurs fines & d'un beau blanc. La vapeur de ce ſel ne change point la couleur de l'argent, ni celle des végétaux ; elle porte au nez l'odeur de l'alkali volatil urineux. Ce ſel fait peu d'effervеſcence avec l'acide vitriolique, & moins encore avec l'acide nitreux & avec celui du ſel marin.

J'ai verſé ſur une diſſolution de ce ſel, faite juſqu'à ſaturation, de l'alkali de ſoude, il s'eſt formé un précipité bleu, qui appartient, comme on ſait, à la ſoude, tandis qu'il s'élevoit une vapeur piquante d'alkali volatil. J'ai filtré la liqueur, & après l'évaporation, j'ai obtenu, en petite quantité à la vérité, des criſtaux cubiques qui ont décrépité ſur les charbons, & qui ne diffèrent en rien du ſel marin, & un ſel qui s'eſt toujours criſtalliſé en filets, qui eſt léger, ſoyeux, d'un beau blanc, & qui malgré cette différente criſtalliſation eſt un vrai ſel marin.

L'alkali volatil & l'acide du ſel marin ſe trouvent donc dans ce ſel de la Solfatare : ainſi on eſt en droit de conclure que le ſel ammoniac naturel & produit par le feu ſouterrain de la Solfatare, reſſemble à celui d'Égypte. Voyons maintenant ce qu'ont dit les Auteurs ſur le ſel que j'examine ici.

(e) L'Académie de Naples croit que le degré de froid produit par le ſel ammoniac du Véſuve eſt beaucoup plus conſidérable que celui qu'auroit donné la même quantité de ſel ammoniac ordinaire, diſſoute dans une égale quantité d'eau.

M. Geoffroy *(f)* dit que « cette ſuie eſt un vrai ſel marin ; » ou un ſel foſſile diſſous dans l'eau, qui s'élève en vapeur par » le moyen de la chaleur ſouterraine. Les parties aqueuſes s'étant » exhalées dans l'air, les parties de ſel ſe réuniſſent & s'aſſemblent » ſur les côtés des cailloux ſous la forme de fleur de ſel, qui a » un goût ſalé, qui ſe diſſout facilement dans l'eau, qui forme » des criſtaux cubiques, & qui ne paroît point être différent du ſel marin ».

Suivant l'Encyclopédie, au mot *Ammoniac*, « cette ſuie » blanche ou les fleurs ont vraiment un goût de ſel ; elles ſe » fondent dans l'eau & ſe criſtalliſent en cubes qui ne paroiſſent » pas différens de ceux du ſel marin. Ce ſel paroît approcher » beaucoup du ſel ammoniac des Anciens ; & il paroit qu'on » en doit trouver de la même nature dans pluſieurs autres » endroits où il ſe fait des évaporations de ſel foſſile par les feux ſouterrains ».

L'examen du ſel de la Solfatare que nous venons de rapporter d'après nos propres expériences, démontre à n'en pouvoir douter, que ce ſel n'eſt point comme on l'a cru, un ſel marin ; mais entièrement ſemblable au ſel ammoniac ordinaire, puiſqu'il eſt le produit d'un alkali volatil & de l'acide marin [a].

[a] *Voy. Mém. de l'Acad. 1723.*

L'Auteur de la *Metallotheca Mercati*, regarde ce ſel comme un véritable ſel ammoniac. Borelli le croit auſſi : cependant ces deux Chimiſtes ſemblent douter que l'acide marin & un alkali entrent dans la compoſition de ce ſel *(g)*. D'après ce que rapporte l'Académie de Naples, on ne peut encore reconnoître ce qui compoſe ce ſel.

Boërhaave *(h)* dit que le ſel ammoniac foſſile, celui même du Véſuve & les autres, peuvent tirer leur véritable origine de la ſuie & des ſuliginoſités des matières végétales & animales qui ſe trouvent dans l'embraſement des volcans.

Boccone [a] & Wallerius [b] l'ont auſſi regardé comme un

[b] *Recherch. &c.*

[a] *Page 344.*

(f) Matière Médicale, *tome I, page 239.*
(g) Voyez les Notes de Pierre Aſſath ſur cette *Metallotheca.*
(h) Élémens de Chimie, *tome I, page 90, édit. in-12.*

véritable

véritable ſel ammoniac; cependant ce dernier ſemble dans un autre endroit le confondre avec le ſel gemme.

Cartheuſer *, en parlant du ſel ammoniac, ſemble ne pas penſer qu'il puiſſe ſe trouver un ſel ammoniac formé ſeulement par la Nature & par l'effet des Volcans.

* page 370.

Nunquàm ſal ammoniacum nativum vulgari ſimile in ullo terrarum angulo repertum fuit, etiamſi Mauritius Hoffmannus tale quid in regno Neapolitano propè puteolos in loco ob ſulphureos quos eruerat fumos Solfatara dicto ſeſe inveniſſe referat (i) formæ externæ cum alius ſaporis ſimilitudine ſine dubio deceptus fuit & flores ſalis marini, &c.

Cartheuſer a repris *Hoffmann* ſur un fait qui aujourd'hui eſt hors de tout doute, & qui n'eſt pas particulier à la Solfatare, ſi on en croit pluſieurs voyageurs qui aſſurent qu'en Aſie, dans le pays de Boton, il s'y ſublime auſſi un ſel ammoniac dont les habitans font quelque uſage *(k)*.

Cartheuſer, ainſi que pluſieurs Auteurs *(l)*, ont nié que la Nature produiſît un véritable ſel ammoniac, ne voyant point de matières propres à donner aux volcans l'alkali volatil qui entre dans ſa compoſition; mais un fait confirmé par l'expérience doit être admis, quand on ne lui trouveroit point d'explication.

Je n'entreprendrai point d'éclaircir ici la formation de ce ſel ammoniac; on me permettra ſeulement de rappeler que certains charbons de terre renferment un alkali volatil tout formé, que pluſieurs plantes donnent auſſi un alkali volatil, & je crois pouvoir ajouter que le ſulfureux volatil, très-commun dans cette partie du volcan, pourroit entraîner avec lui des ſels qui ne ſeroient pas ſuſceptibles de ſe ſublimer ſans ſon ſecours. On pourroit ne plus apercevoir dans les nouvelles combinaiſons cet acide ſulfureux, parce qu'étant très-volatil, il ſe diſſipéroit le premier: j'eſpère entrer dans des

(i) *In Actis Laborat. Gymn. Altorff*, p. 199.

(k) M. d'*Herbelot*, Bibliothèq. orientale.

(l) Hermann, *Cynoſura Mat. Med. cum notis* J. Boecleri, *Argent. 1726, in-4.° Tom. I, Part. III*; & une Continuation du même *Boeclerus*, imprimée auſſi à Straſbourg en 1729.

détails qui prouveront que des ſels, des ſubſtances terreuſes, &c. qui ne ſe ſubliment pas ordinairement, ſe volatiliſent à la Solfatare, & que ces ſubſtances ſublimées ne ſont plus enſuite ſuſceptibles d'une nouvelle ſublimation. La vive chaleur du feu ſouterrain, l'évaporation, les courans d'air, enfin a quantité de parties volatiles qui ſe trouvent dans les volcans peuvent entraîner & volatiliſer avec elles d'autres ſubſtances qui de leur nature ſeroient très-fixes. Cette remarque qui a déjà été faite par M.rs *du Hamel*, *Hoffmann*, *Pott* & *Margraff*, peut fournir matière à des recherches curieuſes *(m)*.

* *Volume V, page 232.*

Les *Ephemerides Naturæ curioſorum* * annoncent qu'en diſtillant de l'eau de fontaine, en la recohobant ſept à huit fois ſur du ſel marin, & la faiſant criſtalliſer au feu à chaque fois, il devient à la fin volatil. Ne pourroit-on pas étudier ce qui a pu arriver au ſel marin, dans le volcan; & parvenir à le volatiliſer, en devinant & imitant la marche de la Nature?

Hoffmann (n) a dit que ſi l'on joignoit à du ſel ammoniac une certaine quantité d'acide marin & d'acide nitreux, ce ſel expoſé à un feu violent s'évaporoit avec eux, & qu'il n'en reſtoit aucun veſtige. Je m'abſtiens ici de former aucune conjecture, mais ce fait mériteroit d'être ſuivi.

J'aurois deſiré trouver des deſcriptions étendues du ſel ammoniac des anciens, pour leur comparer ce ſel naturel; mais les auteurs de ce temps ne nous en ont laiſſé que de très-imparfaites; je puis ſeulement aſſurer, d'après celles que nous trouvons dans Dioſcoride, Serapion, Avicenne, Pline, que celui-ci ne reſſemble en rien au ſel ammoniac naturel qu'ils ont décrit.

Ce ſel ne peut être confondu avec le *natrum* des anciens, puiſque ce dernier eſt un alkali fixe naturel, ſemblable à la ſoude.

On ne fait à Naples aucun uſage en Médecine de ce ſel ammoniac, on ne s'en ſert que dans la purification des métaux;

(m) *Voyez* dans les *Mémoires de l'Académie, année 1735*, celui de M. du Hamel ſur le Sel ammoniac.

(n) Obſervations phyſiques & chimiques, *tome I.er, page 246.*

quelques perſonnes cependant ont de lui une trop haute idée, puiſqu'elles le croient le véritable ſel ammoniac des anciens, & le ſeul propre au grand œuvre. Je me ſuis ſervi à Paris, avec ſuccès, de ce ſel pour l'étamage, en l'employant de même que le ſel ammoniac d'Égypte.

Je crois n'avoir rien laiſſé à deſirer ſur le ſel ammoniac que l'on tire de la Solfatare; paſſons à la fabrique du ſel d'alun que ce lieu fournit auſſi *(o)*.

On trouve ſur pluſieurs des pierres qui environnent la Solfatare, des filets d'alun qui y a fleuri naturellement.

Une partie de ces pierres, dans un côté de la montagne où ſont les fourneaux dont nous avons parlé, & par conſéquent le ſel qu'elles contiennent & qui y fleurit naturellement, ſont lavées par les pluies, l'eau qui diſſout les ſels d'alun retombe dans le baſſin ou dans cette partie baſſe de la Solfatare, & imprégne de ce ſel d'alun les terres qui en forment le ſol.

Pour en retirer encore une plus grande quantité, on prend de la terre & des pierres qui environnent la Solfatare, & on les répand ſur la ſuperficie du baſſin pour que la chaleur ſouterraine les y réduiſe totalement en chaux, & que les exhalaiſons de l'air, en ſéparant ſes parties, les faſſent fuſer. Ces pierres déſunies n'ont plus beſoin que d'être lavées, pour que l'eau s'imprégnant de tous les ſels qu'elles contiennent, on puiſſe aiſément ſe les procurer en la faiſant évaporer *(p)*.

On conçoit qu'il faut prendre cette chaux dans un certain temps pour en retirer tout l'alun qu'elle contient; qu'une pluie trop continue, quand la pierre eſt réduite en petites parties, ſuffiroit pour diſſoudre l'alun & diminuer la quantité de ſel qu'elle auroit dû donner. Il eſt aiſé de voir que la Nature ſe charge ici des premières opérations auxquelles on ſupplée par art à Civita-vecchia où l'on emploie des fourneaux à la calcination des pierres, j'en parlerai dans un autre Mémoire ſur les alumières de Civita-vecchia.

Les pierres & la terre que l'on prend pour en retirer l'alun,

(o) Voyez Matière Médicale, *tome I, page 224.*
(p) Voyez Hiſtoire du Véſuve du P. *de la Torre, page 275.*

ſe ſéparent donc en les laiſſant à l'air, & pour lors deviennent beaucoup plus diviſées & réduites à peu près à la groſſeur d'un ſable fin.

Cette terre eſt griſe ; il s'y trouve cependant encore des pierres qui n'ayant point ſouffert la même calcination, ou qui, étant d'une nature différente, ne ſe ſont point réduites en pouſſière comme les autres. Quelques Auteurs *, entre autres Leander Alberti, diſent qu'on calcine les pierres dans des fourneaux, comme on le pratique à Civita-vecchia, je n'ai pas vu ces fourneaux.

* *Voy. Hiſt. di tutta l'Italia.*

Celles qui contiennent de l'alun, laiſſent un goût ſtiptique ſur la langue; & l'acide qu'elles contiennent s'y fait ſentir vivement.

Pour retirer l'alun que contient cette terre, on la porte ſous un hangar ſous lequel on a diſpoſé au milieu une auge de plomb, haute de quatre pieds, large de neuf ſur quatre.

On jette dans cette auge la terre d'alun, & deſſus une certaine quantité d'eau. On la laiſſe ainſi pendant vingt-quatre heures, l'eau ſurnageant la terre; on a l'attention de remuer la terre de temps en temps pour aider à la diſſolution des ſels. Lorſque l'on juge que l'eau a diſſous la partie ſaline, on ôte cette terre & on fait la même opération ſur de nouvelle, ſi on veut la charger davantage de ſel & précipiter l'opération. On prend cette eau & on la jette dans des chaudières diſpoſées autour de l'auge dont nous parlons; ces chaudières ſont, ainſi que l'auge, poſées à fleur de terre ſur des fourneaux naturels, ſemblables à ceux dont nous avons déjà parlé, qui donnent une chaleur aſſez conſidérable pour faire évaporer l'eau qu'elles contiennent. Je l'ai vu monter à 30 degrés du thermomètre de M. *de Reaumur*, on m'a dit que cette chaleur varioit, & quelle étoit quelquefois plus conſidérable.

On jette toujours dans la chaudière de nouvelle eau chargée de ſels juſqu'à ce qu'à la langue, ou même à la vue ſimple, on l'en croie aſſez chargée pour la faire évaporer. C'eſt un caractère très-aiſé pour reconnoître ſi l'eau l'eſt ſuffiſamment, que de regarder lorſqu'il commence à s'en criſtalliſer ſur ſa

ſuperficie, s'il ſe fait une pellicule : car le ſel ſe forme à la ſurface de l'eau & ſe précipite enſuite dans le fond de la chaudière; on puiſe pour lors l'eau de dedans les chaudières, & on la jette dans des baquets où elle ſe criſtalliſe.

On ſe ſert pluſieurs fois de la même eau pour faire diſſoudre de nouveaux ſels, dans la vue de ne point perdre ceux qu'elle tient déjà en diſſolution; on jette comme inutile la terre qui a donné des ſels, & on recommence cette même opération ſur de nouvelle.

Il m'a paru que l'alun faiſoit pour la ville de Naples un commerce peu conſidérable, je ne crois pas qu'on tranſporte au loin l'alun de la Solfatare, parce qu'il eſt moins pur que celui de Civita-vecchia, & par conſéquent moins propre aux teintures & aux uſages auxquels eſt deſtiné ordinairement le ſel d'alun. Je le crois plus chargé de vitriol martial : pour l'épurer & l'avoir en criſtaux mieux formés, on fait fondre les premiers criſtaux & on en obtient de plus beaux par une ſeconde criſtalliſation. J'ai pris de la terre de la Solfatare & des pierres qui, calcinées & lavées, m'ont donné des criſtaux d'alun; en y jetant de l'acide vitriolique, il ne s'eſt preſque point fait d'effervescence; j'ai lavé cette terre avec ſoin, & après lui avoir donné de l'acide vitriolique, j'ai encore obtenu de nouveaux criſtaux d'alun en aſſez grande quantité.

Pline cite l'alun que l'on retiroit de la Solfatare; pluſieurs Hiſtoriens anciens en ont auſſi fait mention.

L'examen que j'ai été à portée de faire des pierres qui donnent l'alun à la Solfatare, & celui des pierres de la Tolfa, proche Civita-vecchia, dont on retire le même ſel, m'ont mis en état de croire que l'origine de ce ſel eſt la même dans ces deux endroits, que ce ſont les mêmes pierres qui le produiſent, quoiqu'elles ſe préſentent même à l'œil ſous un aſpect différent.

Les pierres de la Soltafare n'ont pas un grain auſſi fin; elles ne ſont pas auſſi dures, & paroiſſent plus mêlées & plus hétérogènes que celles de Civita-Vecchia; elles contiennent

beaucoup plus d'alun proportionnément à leur maſſe que celles de Civita-Vecchia : cependant il me paroît que la nature de ces pierres eſt à peu-près la même, & qu'ici ſeulement le feu ſouterrain a déjà produit le même effet que les calcinations, répétées avec le ſecours des fourneaux, procurent aux pierres de la Tolfa, pour les réduire en chaux.

On a élevé ſous le hangar & ſur les bouches dont nous avons parlé, des eſpèces de cheminées faites en pierres, ouvertes en pluſieurs endroits dans le deſſein de faire circuler & retenir les vapeurs très-communes dans ce lieu, & de les laiſſer échapper par ces ouvertures.

Elles imprégnent les pierres voiſines, en y dépoſant un ſel vitriolique & martial ; on l'enlève quand il s'y eſt raſſemblé en ſuffiſante quantité ; on y trouve auſſi de l'alun qui s'y criſtalliſe.

Enfin on retire encore du ſoufre de la Solfatare, & on lui donne l'apprêt dans l'endroit de ce baſſin qui ſert d'entrée, & où, comme je l'ai dit, il ne ſe trouve point de fourneaux.

On creuſe & on tire des pierres vers la partie de la Solfatare où ſont les fourneaux ; on les porte au lieu deſtiné à tirer le ſoufre qu'elles contiennent.

Ces pierres ne ſont qu'un amas de terre sèche & réunie, qui acquiert un peu de ſolidité quand elle a été quelque temps expoſée à l'air ; elles ſont d'une couleur grisâtre, parſemées de parties brillantes qui dénotent celles du ſoufre criſtalliſées entre celles de la pierre ; elles ſe réduiſent aiſément en poudre ; on reconnoît à l'odorat le ſoufre qu'elles contiennent ; miſes ſur une pelle rouge, elles s'enflamment ; le ſoufre ſe fond ; la pierre ſe diviſe, pétille & ſaute par éclats en continuant à brûler ; elle répand l'odeur de ſoufre & la couleur propre à la flamme de ce minéral ; il reſte pour lors une terre blanche qui n'a aucune ſaveur & qui s'attache ſur la langue.

J'aurois deſiré ſavoir combien une certaine quantité de cette terre fourniſſoit de ſoufre, mais je n'ai rien eu de précis ; ſouvent ma terre m'a donné un quart de ſoufre, quelquefois moitié de ſa peſanteur, & d'autres fois ſeulement un ſixième,

ſuivant qu'elle en étoit plus ou moins chargée : celle qui contient le ſoufre, n'eſt point attaquable par les acides.

Les fourneaux deſtinés à retirer le ſoufre de la terre avec laquelle il ſe trouve mêlé, ſont conſtruits en mortier de terre franche; chaque fois qu'on fait ſublimer le ſoufre d'une nouvelle terre, on établit un fourneau ſur les pots qui la contiennent; ainſi nous devons expliquer comment on les arrange, avant que de parler de la conſtruction du fourneau.

Les pots qui ſervent pour cette ſublimation, ſont de terre cuite, & propre à réſiſter au feu ; il y en a de deux ſortes, ſuivant qu'ils ſont deſtinés à contenir la terre, ou à recevoir le ſoufre qui s'en doit ſublimer.

Les premiers ont une ouverture à leur partie ſupérieure, qui peut ſe fermer avec un couvercle de la même matière que le pot ; on les emplit environ aux trois quarts de terre propre à donner du ſoufre, on les couvre & on lute le couvercle; ce pot a une petite ouverture vers le quart de ſa hauteur, en commençant par ſa partie ſupérieure ; elle eſt propre à recevoir un tuyau auſſi de terre ; trois pots ainſi arrangés, doivent répondre à un ſeul pot ou récipient : pour cela, il faut ſeulement que les tuyaux des deux pots qui accompagnent celui qui ſera placé au milieu de ces deux, ſoient plus longs que le tuyau de ce dernier.

Le récipient a trois ouvertures propres à recevoir ces trois tuyaux; celui du pot du milieu eſt placé un peu plus haut que les deux tuyaux des deux pots qui ſont proches de lui, ils entrent un peu dans le récipient.

Cette eſpèce de pot diffère des autres, en ce que celui-ci eſt couvert totalement en deſſus; il n'a d'un côté que les trois ouvertures dont nous venons d'indiquer l'uſage, & au côté oppoſé deux autres; l'une à ſa partie inférieure, la ſeconde aux trois quarts vers la partie ſupérieure : nous parlerons dans un moment de leur utilité.

Les trois pots ainſi arrangés avec leur récipient, on diſpoſe trois autres pots & un récipient; & ſouvent douze pots ſont ainſi placés ſur une même ligne; on en arrange encore douze

autres de l'autre côté du fourneau, & on conſtruit le fourneau ſur ces pots, de façon que le mur reçoive les récipiens, & qu'une moitié des pots ſoit dehors du fourneau, l'autre étant dans l'épaiſſeur du mur & un peu en dedans; tandis que les pots qui contiennent la terre, ſont entièrement dans le fourneau.

Les fourneaux ſont plus ou moins longs, ſuivant la quantité de pots dont on les garnit; ils ont quelquefois juſqu'à dix-huit pieds de longueur & cinq pieds de largeur, & ſont élevés de terre de deux pieds & demi environ ou trois pieds; il faut qu'ils aient aſſez de hauteur pour que la voûte ſe trouve au-deſſus des pots, & laiſſe un eſpace à la flamme qui doit les entourer; on ne forme qu'une porte que l'on place ſur un des côtés de la largeur du fourneau; elle eſt deſtinée au ſervice du fourneau, & à y introduire le bois pour le chauffer.

A l'autre extrémité du fourneau, environ aux trois quarts de ſa longueur depuis la porte, on a percé la voûte pour y placer un pot ou tuyau de terre ouvert des deux côtés, qui, ſervant de cheminée au fourneau, eſt deſtinée au paſſage de la fumée.

Le fourneau conſtruit, on allume le feu que l'on doit modérer dans les commencemens, cette chaleur ne devant ſervir qu'à achever de ſécher le fourneau, & à indiquer les crévaſſes qui pourroient s'y être formées, pour que les ouvriers les puiſſent boucher & réparer avec la terre graſſe dont le fourneau a été conſtruit, on augmente enſuite le feu; le ſoufre ſe ſépare de la terre, ſe ſublime, monte par les tuyaux qui le portent au récipient ſous l'état de vapeurs qui s'y condenſent & retombent dans ce vaſe; on le continue juſqu'à ce que l'on s'aperçoive qu'il n'y monte plus de ſoufre.

Chaque récipient a encore deux ouvertures pratiquées du côté qui ſe trouve dehors le fourneau; l'une vers le quart de ſa hauteur depuis ſa calotte; elle ſert ſeulement à donner l'iſſue aux vapeurs qui s'échappent de la terre & qui briſeroient les pots ſi on les y retenoit; l'autre, beaucoup inférieure à celle-ci, ſert ſeulement à tirer des récipiens le ſoufre qu'ils contiennent.

Avant

Avant que ce ſoufre ait pris de la ſolidité dans les récipiens, on les retire ; & lorſque l'on ôte le bouchon inférieur, le ſoufre coule dans des baquets ; cette opération ſe fait ordinairement dans une chambre peu vaſte, qui ſert auſſi à contenir les uſtenſiles propres à cette fabrique : un ouvrier le verſe dans de plus petits cuviers ou ſeaux, où on le laiſſe ſe figer, pour ne le retirer que lorſqu'il a pris la forme de ce moule ; on enlève les cercles qui retenoient le ſeau, & après avoir ôté les douves qui ſervoient à le former, le ſoufre tombe ; on le caſſe par morceaux pour le pouvoir tranſporter & le débiter.

On peut, ſi on le deſire, donner différentes autres formes au ſoufre ; celui que nous avons en France, a été fondu de nouveau, & coulé dans des moules qui s'ouvrent pour en laiſſer ſortir le ſoufre, auquel il doit la forme que nous lui voyons : les Marchands l'appellent *ſoufre en canon.* Il m'a été facile, comme je l'ai dit, de retirer le ſoufre de la terre qui en contenoit, en le faiſant ſublimer, & de répéter en petit la même opération qui ſe fait en grand à la Solfatare.

J'ai trouvé des pierres ſur leſquelles les feux ſouterrains avoient par ſublimation dépoſé une croûte de ſoufre criſtalliſé. Les ouvriers rejettent celle-ci, parce que le ſoufre ne faiſant point la partie principale de la pierre, ils ne gagneroient pas à les mettre dans leurs pots pour la faire ſublimer *(q)*.

Les pierres de ſoufre ſont auſſi ordinairement très-chargées d'alun ; & je ne doute pas qu'après la ſublimation du ſoufre, on ne pût encore par les lavages, ainſi que nous l'avons expliqué, en retirer auſſi l'alun qu'elles contiennent.

Pline parle auſſi du ſoufre qui ſe retiroit de la Solfatare : *Invenitur ſulphur in Neapolitano Campanoque agro collibus qui vocantur Leucogæi, quod e cuniculis effoſſum, perficiur igni, &c* *. * *Hiſt. Nat. lib. 35, cap. 15.*

La vapeur que l'on reſpire dans ce baſſin, tient beaucoup d'un acide ſulfureux très-développé, mais auquel ſe ſeroit

(q) Les ouvriers diſent que ces pierres ne contiennent plus qu'un ſoufre détruit ; au contraire ce ſoufre étant ſublimé ſur ces pierres eſt plus parfait, mais il ne fait pas la maſſe principale de la pierre, & ne s'y trouve pas en aſſez grande quantité pour mériter d'en être retiré.

joint la vapeur de l'acide marin; on la ſent quand le vent la porte juſqu'à Naples.

Pour ne rien oublier de ce qui ſe voit en cet endroit, j'ajouterai que dans le milieu du baſſin où l'on a creuſé de quelques pieds, les ouvriers, pour gagner quelque argent, donnent aux Curieux un petit ſpectacle qui conſiſte à laiſſer tomber une groſſe pierre qui occaſionne ſur le terrein un bruit ſemblable à celui d'un coup de canon. En frappant ſeulement le terrein avec le pied, on peut s'aſſurer aiſément qu'il eſt creux en deſſous.

Si l'on traverſe le côté de la montagne le plus garni de fourneaux & qu'on la deſcende, on trouve des laves, des pierres ponces, des écumes de volcans, &c. enfin tout ce qui, par comparaiſon avec les matières que donne aujourd'hui le Véſuve, peut démontrer que la Solfatare a formé la bouche d'un volcan.

Il y a auſſi au bas de la côte des ſources d'eaux chaudes qui ſont très-ſtiptiques & alumineuſes; les Anciens les connoiſſoient ſous le nom de *Leucogæi fontes*, & en vantoient les vertus [a]: & plus loin de pareilles eaux ſtiptiques & ſoufrées, la fameuſe ſource appelée *Piſciarelli*, dont on s'eſt ſervi pour y pratiquer des bains chauds, que l'on ordonne avec ſuccès pour les maladies de la peau, &c.

[a] *Plin. Lib. XXXI, cap. 2.*

De ce même côté eſt le *Monte-Nuovo*, qui, ſuivant les Hiſtoriens, fut formé en une nuit en 1538, le même que *Ray's Diſcurſes* [b] appelle le *Monte-di-Cinere;* les laves qui forment des lits & ſont diſpoſées par couches preſque horizontales dans l'intérieur de cette montagne, les pierres brûlées, & les laves que l'on trouve vers le bas où elles ont roulé; enfin (malgré cet ordre qu'affectent les laves qui ſe trouvent dans cette montagne) la confuſion des autres matières qui la compoſent, dénote aſſez qu'elle doit ſon origine aux efforts du volcan avant ſon éruption.

[b] *Page 12.*

Je crois qu'après avoir vu la Solfatare & les matières qui donnent lieu aux différens travaux qui s'y font, ſi on examine les pierres des environs, on ſe refuſera avec peine

à l'idée qui ſe préſente naturellement de regarder la Solfatare comme les reſtes d'un ancien volcan qui n'eſt pas encore tout-à-fait éteint. Quoique les hiſtoriens ne nous rapportent aucuns faits qui puiſſent appuyer cette conjecture que beaucoup d'autres ont faite avant moi, on en ſera convaincu, ſi l'on veut comparer cet endroit & les matières qui s'y trouvent avec celles que produit le Véſuve : ce baſſin a ſouvent changé de forme, on peut conjecturer qu'il en prendra encore d'autres différentes de celle qu'il offre aujourd'hui; ce terrein ſe mine & ſe creuſe tous les jours; il forme maintenant une voûte qui couvre un abyme, le ſon que rend cette partie quand on marche deſſus ou que l'on y frappe, l'indique aſſez. Si cette voûte que nous nous repréſentons maintenant former le deſſus du baſſin, s'affaiſſoit, il eſt probable que ſe rempliſſant d'eau elle produiroit un lac qui tiendroit la place du lieu que nous examinons.

Il ſera difficile, ſans doute, de reconnoître la marche de la Nature dans les premiers moyens qu'elle emploie pour former à la Solfatare les différentes matières dont nous avons parlé; mais, ne peut-on pas au moins juger qu'étant formées, elles s'y ſubliment ainſi?

Le ſel ammoniac & tous les ſels qui auront des parties volatiles, s'exhaleront à une foible chaleur; celle des fourneaux ſuffira pour leur en procurer la ſublimation; ainſi ces ſels ſeront les premiers produits des feux ſouterrains; l'acide ſulfureux que l'on y reſpire, prouve qu'il eſt un des plus volatils.

Le ſoufre exige une plus grande chaleur quand il eſt joint à une terre de laquelle il faut le tirer par ſublimation; & pour lors; il faut la chaleur du bois enflammé pour ſe le procurer, ou un feu auſſi violent, comme l'eſt quelquefois celui que les bouches donnent. Je ne doute pas qu'il ne s'en exhale continuellement de ces bouches, & qu'il ne fût poſſible de le retirer: mais les ſoins qu'exigeroient les moyens qu'il faudroit employer, ne ſeroient pas récompenſés par un profit aſſez grand.

L'alun eſt tout formé dans les pierres ordinairement voiſines

des volcans, ces pierres lui fourniſſent une baſe. Quand il ne fleurit pas naturellement, & que l'on veut retirer le ſel que contiennent ces pierres, il faut un feu ou naturel ou artificiel pour les réduire en chaux; & ainſi en diviſant toutes les parties de la pierre qui le renferme, on les met dans le cas d'être attaquées par l'eau que l'on ajoute, qui s'empare des ſels, & donne enſuite par ſon évaporation un moyen aiſé de ſe procurer le ſel pur.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE I.

VUE de la Solfatare.

A A. Partie de la montagne où ſont les fourneaux.

B R H. Baſſin de la Solfatare.

B. Lieu où l'on fait l'alun.

R. Partie la plus creuſe du baſſin où, lorſqu'on frappe principalement en *R*, on entend un bruit comme un coup de canon: aux environs de cet endroit on met la pierre d'alun pour s'y calciner & y *fuſer*.

H. Pierre de ſoufre.

a a. Partie de la montagne où ſont des châtaigniers qui y viennent bien.

b. Fourneaux où ſe ſublime le ſoufre.

c. Cahute où ſont les vaiſſeaux pour le ſervice du fourneau où l'on fait ſublimer le ſoufre, & où l'on conſerve les vaſes propres à le retirer de ſa terre.

PLANCHE II.

Figure 1. Fourneau naturel repréſenté plus en grand, où l'on voit la façon dont on arrange les teſſons de pots ſur les ouvertures de la montagne pour y obtenir le ſel ammoniac.

Figure 2, B B. Plan de la chambre où l'on fait criſtalliſer l'alun.

c C. Baſſin dans lequel on met l'eau où l'on jette la terre d'alun pour que les ſels puiſſent s'y diſſoudre: ce baſſin eſt placé ſur un endroit échauffé par le feu ſouterrain.

d. monceau de terre d'alun.

Pla. I.

VUE DE LA SOLFATARE.

J. Ingram del. et Sculp.

Pla. II.

Fig. 2.

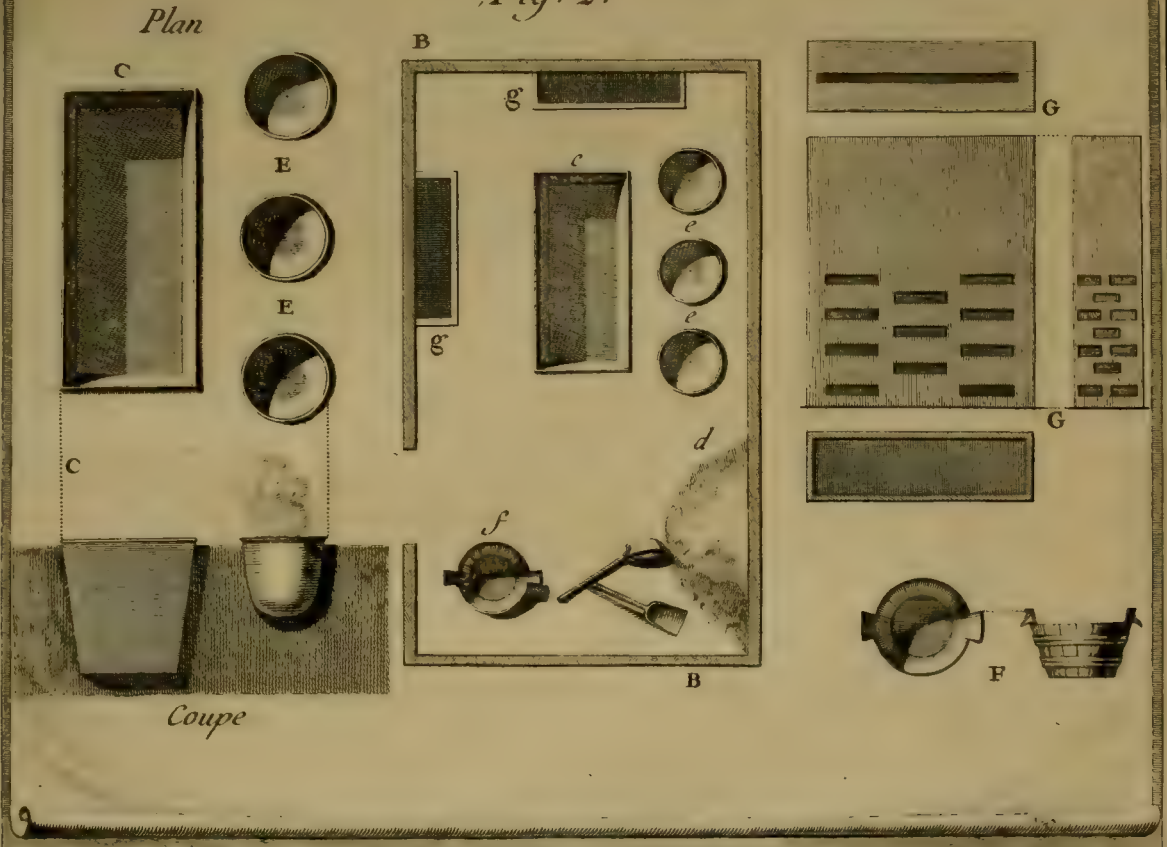


Fig. 1.

J. L. del. et Sc.

Pla. III.

Fig. 2.

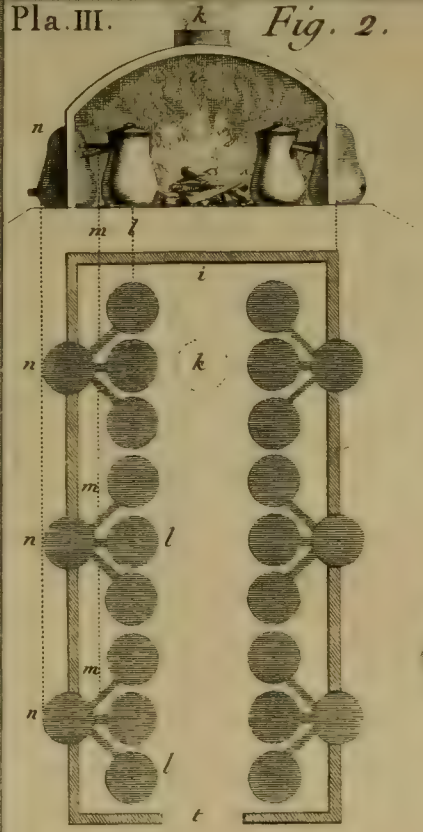


Fig. 3.

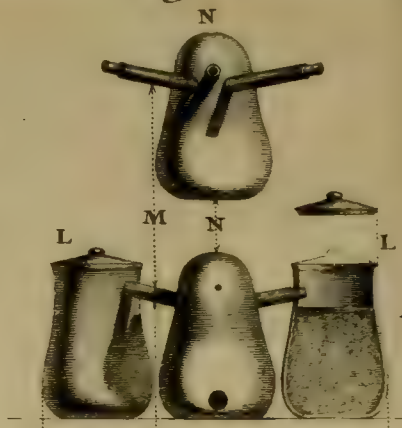


Fig. 4.

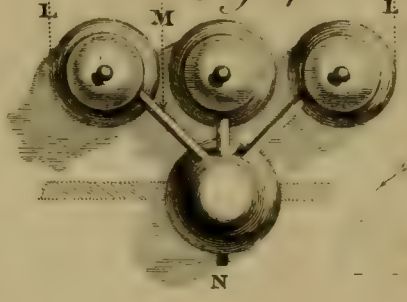


Fig. 5.

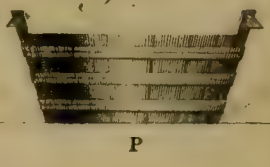


Fig. 1

J. Ingram del. et Sc

e e, E E. Chaudières placées & échauffées chacune par le feu ſouterrain. L'eau chargée de ſel d'alun s'y évapore & s'y criſtalliſe.

f F. Cuvier où l'on jette enſuite l'eau chargée de ſel d'alun, lorſqu'elle a été aſſez évaporée pour la criſtalliſation des ſels.

g g, G G. Eſpèce de cheminée où il ſe ſublime du ſel ammoniac & du vitriol.

G G. Cette même cheminée en élévation & profil.

PLANCHE III.

Le fourneau deſtiné à l'extraction du ſoufre & les différens uſtenſiles néceſſaires à ce travail.

Figure 1. Le fourneau en perſpective.

Figure 2. Plan & coupe du fourneau.

t. La porte.

k. La cheminée du fourneau.

i. Le fond du fourneau.

n n. Récipiens dans leſquels retombe le ſoufre; la moitié de ces pots eſt en dehors, l'autre partie en dedans du fourneau.

l l l. Pots qui contiennent la terre & le ſoufre.

m m m. Tuyaux de communication des pots *l* au récipient *n.*

Figure 3, L. Pots qui contiennent la terre & le ſoufre, vus ſéparément.

M. Tuyaux de communication des pots *L* & du récipient *N,* deſſinés ici plus en grand.

N N. Récipient, vu de l'un & de l'autre côté.

Figure 4, L L M N. Aſſemblage des trois pots *L* & du récipient *N.*

Figure 5, P. Cuvier où l'on jette le ſoufre dès qu'il eſt tiré des récipiens *N N;* on ôte les cercles du cuvier & on caſſe le ſoufre par morceaux après qu'il s'eſt détaché des douves du cuvier.

Q. Cuvier d'une autre forme où l'on jette auſſi le ſoufre.

NOUVELLES MÉTHODES ANALYTIQUES POUR CALCULER LES ÉCLIPSES DE SOLEIL, &c.

TROISIÉME MÉMOIRE,

Dans lequel on applique à la ſolution de pluſieurs Problèmes aſtronomiques, les Équations démontrées dans les deux premiers Mémoires.

Par M. DU SÉJOUR.

ARTICLE PREMIER.

De la nature & du ſigne des grandeurs qui entrent dans la formule générale, & des préparations de calculs relatives à ſon uſage.

(1.) CE que j'ai démontré dans mon ſecond Mémoire, ſe ramène à ce qui ſuit. Soit

r le demi-petit axe de la Terre, que je ſuppoſe égal au rayon des Tables.

ρ le demi-grand axe.

v l'arc de 15^d rectifié.

θ le ſinus, ψ le coſinus } de l'inclinaiſon de l'orbite corrigée. *(§. 3)*

ξ le coſinus de la latitude de la Lune à l'inſtant de la conjonction, vue du centre de la Terre.

b le nombre de ſecondes horaires écoulées depuis la conjonction juſqu'à l'inſtant pour lequel on calcule.

s le ſinus, c le coſinus } de la latitude corrigée de l'Obſervateur *(2.d Mém. §. 20, Table I)*, c'eſt-à-dire d'un angle qu'il faut ſubſtituer à la latitude vraie, & qui ſe conclut de cette latitude.

Viro

Illustri, amplissimo

Gustavo Rose

Professori P. O. in litterarum

Universitate Friderica Guilelma etc. etc.

praeceptori summe venerando

gratissimus

Auctor.

DE

VESUVII MONTIS LAVIS.

DISSERTATIO INAUGURALIS GEOLOGICA

QUAM

CONSENSU ET AUCTORITATE

AMPLISSIMI PHILOSOPHORUM ORDINIS

IN

ALMA LITTERARUM UNIVERSITATE

FRIDERICA GUILELMA

PRO

SUMMIS IN PHILOSOPHIA HONORIBUS

RITE CAPESSENDIS

DIE VII. M. APRILIS A. MDCCCLIX.

PUBLICE DEFENDET

AUCTOR

ARMINIUS WEDDING
BEROLINENSIS.

OPPONENTIBUS:

BERNOULLI, STUDIOSO PHILOS.
SCHULZ, RERUM MONTANARUM CANDIDATO.
SOECHTING, DOCTORE PHILOS. SOCIETATIS GEOLOGICAE GERMANICAE SODALI.

BEROLINI
TYPIS TROWITZSCHII ET FILII.

PATRI OPTIMO DILECTISSIMO

HASCE STUDIORUM PRIMITIAS

PIA MENTE

CONSECRAT

FILIUS.

Monticelli et Covelli in „historia eruptionum Vesuvii montis a. 1821—1823“ geognosia Vulcanorum, inquiunt, procul adhuc abest a perfectionis gradu, quem pro nostra litterarum conditione et pro naturae scientiarum incrementis obtinere debet. [1])

Elapsis ab illo tempore fere quatuor decenniis eadem contendere licet. Neminem autem esse judicamus, qui hanc scientiam amplificandam esse diffiteatur. Geognosia scientia est experientiae et observationibus superstructa, quare hypotheses de superficiei terraneae formatione rebus in facto positis innitantur oportet, ne phantasmata meraeque speculationes proferantur. Observationes autem causis tantum adhuc in terrae mutationes agentibus adnecti possunt; iisdem causis igitur certa tantum ratiocinia de formatione eorum, quae ante plura annorum millia exorta sunt, superstrui queunt.

Quod ad formationem omnium saxorum attinet, quae eruptiva nuncupantur, nostro tempore comparatio cum productis Vulcanorum eruptiones adhuc facientium, nominatim cum lavis, institui possunt. Priusquam vero hac ex comparatione ratiocinia duci et hypotheses constitui queant, producta illa accurate examinentur necesse est. Proximum igitur est, ut lavae ejusdem Vulcani variis temporibus ejectae probe explorentur et comparentur, quo demum facto quaestio dirimi poterit, qualis Vulcanorum inter se ratio locum habeat; inde demum de saxis vetustioribus vel eodem vel simili modo ortis, concludere licebit, quorum de origine autem nihil, nisi existentia et compositio lucis aliquid nobis affundere possunt.

---

[1]) Storia de fenomeni del Vesuvio, avenuti negli anni 1821—1823, con observazioni e sperimenti di T. Monticelli e N. Covelli etc. Napoli 1823.

At ne primum quidem momentum omnino diremtum est, quia nondum compertum habemus, utrum idem Vulcanus omni tempore easdem ediderit lavas variaque earum indoles causis serius accedentibus adscribenda sit [1]), an ex Vulcani interioribus vario tempore producta essentialiter diversa proruperint [2]). Diversitas quidem lavarum inaequabilium respectu magnitudinis et relativae quantitatis mineralium dubitationem haud recipit, causa vero ambigua est.

Quanti momenti disquisitiones sint hanc ad rem spectantes, geognastarum controversia de saxis eruptivis vetustioribus docet. Alii enim conditionem eorum esse eandem arguunt, quam ex terrae interioribus prodeuntia habuerint, alii hodiernam conditionem mutationibus adscribunt, quas externae injuriae produxerint [3]).

Ut cognoscamus saxum, exploratio mere mechanica haud sufficit, quippe quae tum tantum desideriis satisfaciat, quum partes constituentes mineralogicae evidenter dignoscantur, id quod rarissimis in casibus locum habet. Etiamsi saepenumero e crystallis porphyraceis generatim de substantia fundamentali concludere licet [4]), tamen ad rem confirmandam analysi opus est.

Lavae relative perpaucae analysibus submissae sunt, recentiori enim demum aevo geognosia chemiae remediis debito modo adjuvatur.

Praecipua Vulcanorum eruptiones adhuc facientium producta, lavae nimirum, singulares tantum analyses experta sunt, solae Vesuvii lavae pluribus analysibus sunt submissae.

Analyses chemicas lavarum Aetnae montis Kenedy, Loewe [5]), Joy [6]) evulgarunt, Stromboli montis Abich [7]), Vulcanorum Islandicorum Genth [8]) et Damour [9]), multo tamen plus operae chemici examinandis Vesuvii lavis impende-

---

[1]) G. Bischof, Lehrb. d. chem. u. physik. Geologie. Bonn 1851. Bd. II., a. l. e. Abth. I., S. 671.

[2]) Rammelsberg, über die miner. Gemengtheile der Laven u. s. w. Zeitschrift d. deutschen geolog. Gesellsch. Bd. I. 1849. S. 232 — Abich, Vulkan. Erscheinungen etc. in praefatione.

[3]) Cotta, Gesteinslehre. Freiberg 1855. p. 234. — Bischof, Geologie II. 2023 et a. l.

[4]) Bull. geol. del Vesuvio d. Pilla. conf. Roth, Vesuv. u. s. w. p. 219.

[5]) Bischof, Geolog. II. 669. — Poggendorff, Annal. XXXVIII.

[6]) Miscellan. chimical researches by Ch. Joy. Götting. 1853. p. 26.

[7]) Geolog. Beobacht. über vulkan. Erschein. und Bildungen in Italien 1841. p. 620.

[8]) Zeitschrift der geolog. Gesellschaft. 1849. p. 237.

[9]) Bulletin, de la Soc. géol. II. sér. VII. p. 83.

runt. Lavas Sommae montis analysi submisit Dufrénoy[1]), lavas de Granatello et la Scala, anno 1631 ejectas idem[2]), lavam anno 1811 editam Rammelsberg[3]), cinerem a. 1822 eructatum Dufrénoy[4]), lavam a. 1834 editam Abich[5]) et Dufrénoy[6]), lavam a. 1855 ejectam Deville[7]). Porro, ancipiti vetustatis disquisitione, Puzzolana Vesuvii et pyrobolos vulcanicos examinarunt Berthier[8]), Stengel et Reinhardt[9]), lavam crateris (Lave du Palo) Dufrénoy[10]).

Quo plus operae hanc in rem jam collatum est, eo impensius exoptare oportet, ut disquisitiones compleantur exactaque annalysi consumentur. Cognitio seriei continuae productorum alicujus Vulcani non modo studium productorum alius Vulcani sublevet, verum etiam ad dilucidandas hypotheses de saxis vetustioribus propositas multum conferat necesse est.

Proinde, tametsi analyses lavarum tum anthistoricarum tum multarum, quarum aetas certo constitui potest, evulgatae sunt, haud supervacuum esse videtur, lavas anno 1631 ejectas et anno 1838 analysi jam exploratas novae analysi submittere ac describere adhibitis nimirum perfectioribus chemiae recentioris adminiculis, eo magis, quod eventus analyseos ab iis differunt, quos primus illarum scrutator, Dufrénoy, obtinuerat. Vir ill. Prof. Dr. G. Rose ad hanc scribendi materiem animum meum appulit.

Dufrénoy in commentatione sua: „Parallèle entre les différents produits volcaniques des environs de Naples, et rapport entre leur composition et les phénomènes, qui les ont produits“ [11]) paucis verbis analyseos modum exposuit ita: Pulverem per tres vel quatuor horas acido hydrochlorato concentrato subegit, acidum silicicum a substantia non soluta adjecto kali caustico[12]) separavit et

---

[1]) Annales des mines, sér. III. t. XIII. p. 575.
[2]) Eodem loco. p. 572.
[3]) Annalen d. Physik u. Chemie v. Poggendorff, 4te Reihe. Bd. 98. p. 159.
[4]) Annales des mines. Sér. III. t. 13. p. 574.
[5]) Ueber die Natur u. Zusammenhang der vulkan. Bild. in Ital. 1841. S. 127.
[6]) Annales des mines. Sér. III. t. 13. p. 570.
[7]) Bull. de la société géol. de France. Sér. II. t. 13. p. 612.
[8]) Ann. d. mines. II. sér. t. I. p. 334.
[9]) Journ. f. pr. Ch. v. Erdmann. Bd. 34. (1845.) p. 438 et 441.
[10]) Ann. d. mines. III. t. XIII. p. 569.
[11]) Annales des mines. Sér. III. t. XIII. p. 565.
[12]) Quod, uti scimus, semper acidum silicicum continet.

paullatim ex acida solutione excrevit acidum silicicum, ferrum oxydatum, argillam, calcariam, magnesiam, alkalia. Alkalia chlorata summatim ponderabantur, tum segregabantur, kali-platino-chloratum difiniebantur. Pars acidis inexpugnabilis, liquefacta cum lithargyro et plumbo nitrico oxydato, in vitrum plumbatum commutabatur [1]).

Vitrum plumbatum in aquam conjectum collectumque ponderabatur et in pulverem redigebatur, ita quidem ut jactura tali modo exorta compensaretur [2]). Vitrum plumbatum pulveratum paucas intra minutas acido nitrico tenuiore solvebatur. Quo facto, ad secernendum acidum silicicum, evaporabatur et plumbum, ferrum, argilla, calcaria separabantur. Salia sulfurica deinde baryta acetica in salia acetica mutabantur et evaporatione atque candefactione alkalia obtinebantur carbonica, magnesiae et barytae carbonatibus remixta. Alkalia carbonica in chlorata vertebantur, kali et natron segregabantur.

Quamquam hujus analyseos modus dubitare nos jubet, hodiernae scientiae desideriis eam respondere, tamen insignis differentia eventuum, quos Dufrénoy impetravit et quos hoc in opusculo nos apposuimus, minime illam falsam esse argumentatur. Uti in dicta commentatione aductatum est, Dufrénoy lavae (de Granatello) partem e collectione domini Brogniart desumsit, cujus crystalli in cavis spatiis satis perspicue fuerunt, quae goniometro reflexorio possent mensurari. [3])

Quantopere autem lava in parte rivi exteriore (ubi cava spatia numerosa sunt et haud dubie etiam crystalli memorati praecipue occurrant) atque in parte interiore differat, chemicus ille eodem loco exponit, quam ad rem mox recurremus.

Lavae partem, quam analysi equidem submisi, Professoris ill. G. Rose be-

---

[1]) Haec methodus, quod equidem scio, neque amplius adhibetur, neque in optimis enchiridiis, quae H. Rose, Rammelsberg, Wöhler, Graham-Otto, alii ediderunt, commemoratur. Incommoda ejus facile perspiciuntur: crucibulum enim platineum adhiberi non potuit, quare massam in crucibulo porcellanico liquefactam esse verisimile est; quanta hujus pars simul analysi experta sit, difficile est diremtu.

[2]) En tenant compte de la perte, qui résulte de cette opération.

[3]) Loco huc spectante haec tradit: „Je l'ai choisie de préférence à des échantillons, que j'avais recueillis, parceque les cristaux qui tapissent les cavités sont assez nets pour que j'aie pu en prendre les angles au goniomètre à réflexion."

nignitati debeo, quippe qui eam e collectione mineralogica Universitatis Berolinensis examinandam mihi commiserit. Desumta est e saxis de Granatello (sotto il fortino del Granatello di Portici) et, si ex toto ejus habitu judicamus, ad mediam rivi partem pertinuisse videtur, quamobrem generalem characterem merito repraesentat.

Exactissimam lavae memoratae descriptionem Dufrénoy exhibuit, qui ipse eam viderat. Non supervacuum existimo, brevem hanc notitiam verbotenus reddere: [1]) „In maris littore et sub radice montis Vesuvii multa effodiuntur saxa, quae ad urbes Portici et Neapolis praecipue devehuntur. Saxifodinae de Granatello et la Scala omnium praestantissimae sunt. Lava stratum sistit horizontale. Fissuris horizontalibus in plures dividitur laminas, quae massae speciem stratiformem impertiunt et suspicionem movere possunt, easdem, si ab eo etiam discedas, quod immediate altera juxta alteram positae sunt [2]) variis rivis assignandas esse.“ [3])

„Lava in medio rivo perfecte crystallina, bullosa et scoriosa in partibus exterioribus est. In omnibus saxifodinis relatis lava magnam ostendit aequabilitatem et vix quisquam glebas de Granatello et la Scala inter se distinxerit. Hae lavae malagmate formantur pallido-cinereo, solis fere punctis crystallinis nitentibus componuntur, duo mineralia diversa fingentibus, quorum alterum, acidis solubile, magnam Kali portionem continet, alterum vero, quod iis non offenditur, partes fere aequales Kali et Natri continet. Praeterea illo in malagmate grana flava vitri similia peridotidea discernuntur, neque minus parvi crystalli Pyroxeni, quae virides, pellucidae et admodum lamellosae sunt. Fissurae supra memoratae crystallis parvis intense nitentibus obducuntur. Cavitates satis numerosae, quae in hisce lavis insunt, totidem catervationes (Drusen) horum crystallorum fingunt.“

„Quodsi aut lavae massam aut modo externas partes crystallis obsitas analysi submittimus, haud leve discrimen animadvertitur, in eo positum, quod mi-

---

[1]) Annales des mines, Sér III. t. XIII. p. 570.

[2]) „Juxtaposition“ in opere originario.

[3]) Tali modo plerumque saxa sese habent, quae quidem eruptiva, sed decompositionem humoribus atmosphaericis jam experta sunt. Bischof, Geologie II. 2302 et a. l.

nerale acidis solubile bis tertiam partem, imo tres massae quadrantes fingit, contra in partibus externis, crystallinis minerale praevalet, quod acidis non offenditur. Massa frigefacta, separatio observatur, parvi enim crystalli, quorum mentionem feci, plane insolubiles sunt, quod phaenomenon minerale alterum, quo lavae Vesuvii componuntur, examinare nos jubet."

„Contrariam dispositionem lava sistit bullosa, quae externas rivorum partes fingit; acidis fere ex toto solvitur et solum paene minerale natronatum praebet, quod secundum lavarum Vesuvii elementum constituit."

Tam ex his, quam ex iis, quae infra de hac analysi apposuimus, Dufrénoy ratiocinatur, quae sequuntur: „Divisio quam acidorum efficacitas profert, cognosci patitur, lavas illas, omissis Pyroxeni crystallis, duobus mineralibus essentialiter diversis constitutas esse."

Praeter hanc descriptionem adnotationes a Scacchi [1]) traditae inveniuntur: „Lavae a 1631 ejectae magna Sodalithi quantitate insigniuntur, parum Leucitae, aliquantum Micae et Pyroxeni viridis, nec non Breislakiten continent."

Hisce descriptionibus et observationibus meas subjungam; lava, id quod etiam antea adnotavi, medio ex rivo desumta videtur. Partim supplere, partim corrigere studui, quae in descriptionibus prius editis aut incompleta aut falsa sunt.

Ad instituendam explorationem accuratiorem lamellas confici et partim quidem superficiem tantum frusti alicujus laevigari atque perpoliri, partim vero foliola 0,1 millimetri crassitiem nondum aequantia scindi curavi, quae lamellae vitreae tenui modo per margines suos adglutinata sunt, ita ut nihil alieni ad foliola accesserit. Haec ad disquisitiones microscopicas opportunissima sunt, quia lux ab inferioribus trajecta observationes maxime sublevat.

Massa fundamentalis pallido-cinerea sat multos crystallos inaequabiliter dispertitos Pyroxeni includit, quae solitam formam Pyroxenorum innatorum ostendunt. Irregulares concretiones et transcretiones crebrae sunt, rariores sed perspicuae occurrunt gemellae, formatae secundum primam concretionis legem a Breithaupt [2]) pro Pyroxenis constitutam. [3]) Crystallorum ambitus a minimis

---

[1]) Notizie geologiche dei Volcani della Campania. Napoli 1844. Trad. Roth. Vesuv. p. 14.'

[2]) „Drehungsaxe senkrecht auf der Brachydiagonale, Drehungswinkel 180°." Breithaupt. Handbuch d. Mineralogie. III. 562.

[3]) Quales haud raro etiam in Basaltis saltus Bohemici medii cernuntur.

inde dimensionibus usque ad quinque millimetra longitudinis variat, crassities summum unius millimetri est. In lavae superficie centimetrum quadratum aequante circiter quindecim-viginti crystalli Pyroxeni inveniuntur.

Si lavae superficiem politam intuemur, spatiis cavis numerosis interceptam videmus, quae raro millimetri latitudinem excedunt, ut plurimum autem 0,2 millim. nondum adaequant. Haec spatia cava ab innatis Pyroxeni crystallis minime pendent, easque pertexunt, ita ut saepe dimidia ex parte massae fundamentali insideant. Satis aequabiliter dispertita sunt, crystalli vero (si minores portiones comparas) magis singulas fingunt aggregationes et loca finitima iis minus abundant.

Ab illis spatiis cavis non pendentes crystallos multae fissurae pertexunt, quarum duplicem speciem discernere licet: primum subtilissimas, semper axis principis directionem sequentes nec nisi fissuris transversis irregularibus conjunctas, deinde irregulariter modo plus, modo minus patentes, quae variis directionibus crystallos permeant.

Primas illas fissuras, si totam earum positionem intuemur, foliis secundum prisma primarium effici concludendum est. Optime in secturae superficie lavae conspiciuntur, si lucem diurnam reflecti curamus. Alterum fissurarum genus ut plurimum massa cinerea expletur, quae crystallorum purorum delectum admodum difficilem reddit.

Notatu haud indigna nonnulla phaenomena sunt, quae in lamellis tenuibus pellucidis adhibito microscopio mihi se obtulerunt. [1]) Omnium Pyroxenorum folia tenuia (saepe toti crystalli) pellucida sunt et modo colore viridi nunc intensiore nunc dilutiore differunt. In segmentis tenuibus saepe striae cernuntur, zonae regulariter alternantes coloris pallidioris et obscurioris, lineas extremas probe sequentes. Haud dubie striae sunt accretae, quae crystallos non a primo exordio debitam magnitudinem habuisse argumentantur.

Magis perspicue hic in secturis horizontalibus fissurae subtiles foliorum secundum prisma primarium permeantium [2]) cernuntur, et angulus circiter 85° [3]) angulo Pyroxeni exacte respondet.

---

[1]) Ad disquisitiones microscopicas usus sum microscopio Berolini a Luettig confecto, maximam amplificationem linearem 180 efficiente.

[2]) Quenstedt, Handb. d. Min. S. 211.

[3]) Proprie 88°. Mensurationes subter microscopio ope camerae lucidae Wollastonianae instituebantur. Cf. Pouillet-Müller, Lehrb. d. Physik 1852. pag. 472 et 488.

Porro mentione dignae sunt bullae minutae, quae iis similes, quas glacies plerumque exhibet, numerosae in quovis Pyroxeno imprimis circa margines coacervatae inveniuntur. Saepe lineis extremis parallelae totas series tam proxime a crista, quam aliqua ab hac distantia fingunt.

Summa autem attentione dignum illud est, quod multi horum Pyroxenorum non amplius recentes sunt, sed hydratum ferri 'oxydati ostendunt. Adhibito etiam microscopio, praecipue in fissuris transgredientibus coeptam decompositionem, i. e. infuxationem videmus.

Hanc ad rem praecipue scrutatorum animum advertimus, quia lava tam recens apparet, ut eam modo fluxisse putes, crystallorum margines strictissime circumfiniti sunt et generatim nihil est, quod coeptam fatiscentiam indicet, nisi res modo memorata diserte eam probaret. Ceteroquin Pyroxenos facillime decomponi G. Rose [1]), Bischof [2]), alii jamdudum commonstrarunt, quare mirum hic videri nequit, quod atmosphaerilia per annos ducentos et quod excurrit efficacitatem suam exseruerunt. Magna quidem non est quantitas ferri oxydati hydrati.

Haud minus grave quod ad formationem et mutationem hujus lavae phaenomenon est, quod sequitur: in lamellis tenuiter laevigatis in pellucida massa Pyroxeni singula inveniuntur corpora irregularia impellucida, quae jam sub lente biconvexa crystallorum turbiditatem efficientia cognoscuntur.

Si Pyroxeni particulae ex toto clarae magnete tractantur, omnino magnetica indole carent, pulvis autem earum corpusculis illis nigris permixtarum magnete attrahitur. Manifestum igitur est, hoc corpus tesseranum magneticum esse [3]), quae de re infra prolixius disseretur.

Admirationem excitant acus decolores pellucidae prismaticae, in finibus obrotundae, cum fissuris recto angulo axin ferientibus (fortasse lamellarum folia), quae Pyroxeni crystallis, etsi raro, includuntur. Plane analogae sunt iis, quae in Leucitis occurrunt, de quibus mox sermo agetur, obliquae altera versus alteram positae sunt et nimis seclusae stricteque circumfinitae apparent, quam

---

[1]) G. Rose, Reise nach dem Ural. Bd. I. S. 578, 167, 344 et a. l.

[2]) Bischof, Geologie II., p. 617 et s.

[3]) Cf. Bischof, Geologie II., p. 510.

quae pro meris fissuris haberi queant. Denique omittendum non est, in Pyroxeni crystallis haud raro Leucites innatos deprehendi [1]).

Multo minus amplum et numquam crystallis tam pulchris et eximiis conspicuum in lava alterum minerale invenitur, plerumque hyalinum et pellucidum, quod cum minutis Pyroxenis, grannulis nigris opacis et corpusculis mellis flavedine praeditis massam fundamentalem constituit. Haec massa fundamentalis miscellam sistit plane crystallinam et crystallis illis lucidis, hyalinis abundat. Corpuscula opaca ex toto similia iis sunt, quae in Pyroxenis reperiuntur, haud dubie igitur tesserani magnetici particulas exhibent. Corpora flava, ut Dufrénoy [2]) recte adnotavit, Peridotum sistunt, id quod comparatio cum Peridoto alibi obvio argumentatur.

Ambo corpora complectamur et quomodo sub microscopio sese habeant exponamus. Primum secturae distinguuntur fere circulares corporum pellucidorum alborum, quae haud dubie ad Leucitas pertinent. Jam analogia cum iis, quae in lavis Ifliae sunt, hoc confirmat; mirus ingens bullarum numerus, quibus hoc minerale abundat, videtur.

Fissurae paucae in eo insunt, contra autem phaenomenon jam supra memoratum apparet, nimirum crystalli figura prismatica indutae. Hae plerumque tantum circa margines cernuntur, in crystallos radiatim irruentes, raro ad medium usque pergentes. Pro fissuris mirum in modum regularibus possent haberi, nisi passim unum alterumve recto vel obliquo angulo reliqua decussaret et nisi termini extremi evidentissimi essent [3]).

Alterum corpus acuforme e sola crystallorum forma definiri nequit, suspicio vero, Mejoniten esse, analysi confirmatur. Quod si verum est, Bischofii sententia refellitur, qui hunc tantum in lavis admodum vetustis (Sommae montis lavis) occurrere posse opinatur [4]). Fortasse acus istae ab iis, quae Pyroxeno Leucitaeque innatae reperiuntur, non differunt, has tamen e silicato

---

[1]) Inversa proportio, magis mira, frequentius occurrit. Bischof, Geolog. II., 2266.

[2]) Annales des mines. Sér. III., t. XIII., p. 572.

[3]) Similia phaenomena, Pilla commemorat. Lo spettatore del Vesuvio e de campi flegrei. Napoli 1832–33. (Cf. Roth. Vesuv. S. 112 et a. l.)

[4]) Bischof II., S. 406.

insolubili haud dubie consistere et minerale felsitoides exhibere, analysis commonstrat.

Superest, ut commemoremus, vel minimos Leucitas saepe nigri aliquid includere. Evidentius hoc in majoribus apparet, quos diametro 0,7 millim. praeditos et propemodum globosos inveni [1]).

Certo sunt Leucitae, nam apud individuum aliquod angulum quadricristatum cum Deltoidibus adjacentibus perspicue cognovi [2]), dum major eorum pars superficiem crystallorum non ostendit. Ceteroquin majores istae crystalli Leucitarum valde irregulariter dispertitae sunt, saepe in aliquo lavae frusto ne una quidem tantae amplitudinis exstat, ut lente biconvexa cognoscatur; aliis contra in locis multae, altera juxta alteram positae sunt.

Ad instituendam analysin frusta ejusmodi crystallis praedita probe segregabantur, ad obtinendum eventum, qui exacte medius sit.

In toto lavae frusto, quod equidem examinavi, ceu unicum micae nigrae lamellam inveni. Porro notatu digna sunt indumenta crystallina alba et rosea in paucis quibusdam spatiis cavis majoribus, quae (imprimis, quod ad chemicas rationes attinet) pro Sodalitho habeo. Denique singulae apparuerunt lamellae pellucidae, decolores, speciem parvarum Leucitae particularum referentes, quae, quum structuram praecipue lamellosam haberent, haud dubia, si ad analysin respicis, gypsum sistunt.

Separatio partium contituentium per elutriationem nullum praebuit eventum. E pulvere subtili agitato facillime sedimentum excernebatur, maximam partem nigrum (Pyroxenum continens), superne flavido-album deponebatur (sine dubio Leucite remixtum), plures denique per hebdomates lutum subtile in aqua suspensum tenebatur; nihilominus separatio strictior effici non potuit; particulae nigrae subtilissimae sedimentum clarum, rudiores particulae clarae obscurum inquinabant [3]). Reliqua igitur analysi committenda erant, cujus eventum

---

[1]) De inclusis Pyroxeno atque lava cf. Rammelsberg. Ueber die chem. Zusammens. des Leucits u. s. w. Poggendorff's Annalen 4te Reihe, Bnd. 98. p. 150 — Bischof, Geologie, II., 2274.

[2]) Neumann, Elemente der Mineralogie. 1855. S. 12.

[3]) Rammelsberg, Quantit. Analyse. p. 195.

jam exponemus. Quum variae, etsi finitimae, lavae partes per se analysi submissae, eventus haud mediocriter diversos exhibeant, id quod numeri aliquot infra appositi argumentantur, ad principem docimasiam grammata 40—50 variarum partium frusti lavae majores desumebantur, quae quum intra chartam bibulam in partes majores contusa et charta adhaerens sedulo ablata esset, in mortario chalybeo [1]) magis comminuebantur, postremo exiguae quantitates in mortario achatino in pulverem subtilissimum redigebantur. Pulvis subtilis e toto impetratus intime commiscebatur, plures portiunculae inde sumebantur, iterumque miscebantur, denique copia ad analysin necessaria depromebatur et sub 100° C. ab aqua hygroscopica liberabatur.

Analyses ab H. Rose [2]) ceterisque chemicis institutae omnibusque praeceptis consentaneae hos eventus obtulerunt, quos tabella ostendit:

[1]) H. Rose, An. Ch. 1851. II. 652.

[2]) H. Rose, Lehrbuch der analytischen Chemie.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
$Si\,O^2$	43,794	4,234	48,028	46,163	48,272	45,764	48,855	4,051	43,977
$Al^2\,O^3$	18,784	1,995	20,779	21,756	20,704	21,562	8,630	0,715	20,064
$Fe^2\,O^3$	4,325	0,397	4,722	4,328	4,767	4,291	2,734	0,227	„
Fe O	3,109	0,165	3,274	1,799	3,427	1,783	4,545	0,377	1,319
Ca O	9,266	0,912	10,178	9,943	10,213	9,857	20,623	1,710	8,437
Mg O	1,102	0,059	1,161	0,643	1,215	0,638	14,005	1,161	„
Na O	2,409	1,239	3,648	13,508	2,656	13,824	„	„	3,648
K O	6,908	0,211	7,119	2,300	7,615	2,281	„	„	7,119
$Ti\,O^2$, Mn O . . .	Minima.	„	Minima.	„	Minima.	„	MnO Min.	„	„
Na Cl	0,817	„	0,817	„	0,900	„	„	„	0,817
$S\,O^3$	0,044	„	0,044	„	0,048	„	„	„	„
H O	0,166	„	0,166	„	0,183	„	„	„	„
$\ddot{Fe}^2\,\dot{H}^3$	„	„	„	„	„	„	„	„	1,153
$\dot{Ca}\,\ddot{S}$	„	„	„	„	„	„	„	„	0,075
$\dot{Fe}\,\ddot{Fe}$	„	„	„	„	„	„	„	„	5,086
Pyroxenus . . .	„	„	„	„	„	„	„	„	8,241

Numeri I et II analysin principem continent, i. e. analysin substantiae in tubo vitreo liquefactione obturato solutae, ita quidem, ut sub I pars acido hydrochlorato soluta cum acido silicico natro carbonico soluto, sub II pars non decomposita cernatur. Ad analysin recte dijudicandam vero adnotari oportet, summam utriusque eventum praebere, qui veritatis speciem majorem habere videtur, quam re vera habet. Pars nimirum non decomposita secundum directam computationem pro centes. 9,212, modo centes. 9,172 aequat. Ut differentia hoc modo exorta adumbretur, partis insolubilis computatio, centesimis 9,172 per se suppositis, sub No. IV collecta est. Abundantiam exhibet 0,477‰. Quodsi summa rectior 90,724 + 9,172 sumeretur, sane pro 99,936 obtinerentur 99,896. — Numerus III summam materiarum totius substantiae complectitur, et ut compositiones mineralogicae contemplatio simplicior reddatur in numeris V et VI eventus numerorum I et II collecti pro 100 computati sunt.[1]) De analysibus I — VI addendum est, quantitatem natrii ad chlorum pertinentis cum hoc conjunctam et a tota summa natri subtractam esse.

Numerus VII Pyroxeni analysin exhibet. Pyroxeni pellucidi, porphyri more innati, lente biconvexa selecti sunt, qui quam minimum partium alienarum includere videbantur. Hac de analysi adnotandum est, substantiae examinatae quantitatem haud majorem esse potuisse, quoniam perquisitione tantum plures dies continuata Pyroxenorum idoneorum copia ad analysin necessaria vix colligebatur.

Numerus VIII compositionem inventarum quantitatum materiarum ita computatam offert, ut Magnesia totius lavae, nimirum 1, 161 centes (III), velut in Pyroxeno tantum contenta cogitetur. Numerus IX denique illustrationibus infra afferendis explicabitur.

Quibus expositis si Pyroxeni, partis lavae constitutivae constantis et perspicuae, compositionem chemicam propius intuemur, comparatio nobis obtruditur cum numerosis analysibus, quas Rammelsberg evulgavit[2]), quo auctore ad ejus

---

[1]) Ergo secundum proportionem 43,874: 90, 724 = × : 100, pro acido silicico.

[2]) Journal für praktische Chemie von Erdmann und Werther. Bd. 73. (1858.) S. 418. ff. Ueber die krystallographischen u. chemischen Beziehungen zwischen Augit und Hornblende u. s. w.

classem C, i. e. ad Pyroxenos argillam et ferri oxydum continentes pertinet. Hic Pyroxenus compositione sua cum Pyroxeno Härtlingensi maxime consentit. Ambos conferamus.

Nomen:	a Pyroxenus Härt. lingensis.	VII Pyrox. Vesuvii 1631.	b Medium analys. Rammelsb.
$Si\,O^2$	47,52	48,86	49,01
$Al^2\,O^3$	8,13	8,63	5,19
$Fe^2\,O^3$	5,83	2,73	3,25
$Fe\,O$	7,77	4,54	6,34
$Mn\,O$	0,40	„	0,82
$Mg\,O$	12,76	14,01	13,80
$Ca\,O$	18,25	20,62	20,93

Ambae compositiones multum similitudinis habent; sin medium ducimus ex analysibus Rammelsbergianis Pyroxeni argillam et ferrum continentis, eventum sub tertia nota (b) propositum obtinemus indeque intelligimus, Pyroxenum nostrum, quod ad arigillam et ferrum pertinet, a normali compositione valde discrepare, quippe qui plurimum argillae, minimum autem ferri oxydulati contineat.

Dufrénoy etiam nonnullos Pyroxenos tam Vesuvii (e rivo de Annunziata, haud dubie igitur ab anno 1760 [1]) quam Sommae examinavit, attamen, ut ipse fatetur, modo analyses aliquantulum probabiles instituit. [2])

Jam prius Kudernatsch, analyticus maxime sedulus, analysin Pyroxenorum Vesuvii administraverat. [3])

Tabula, quam subjeci, dictarum analysium eventus exhibet, ita tamen, ut oxydum ferri a me constitutum comparationis gratia, qua oxydulum ferri computetur.

---

1) Roth, Vesuv, p. 55 et s.

2) Annales des mines. Sér. III. t. XI. p. 473.

3) Poggendorff's Annal. Bd. 37. S. 577. Chemische Untersuchung einiger Abänderungen des Augits und der Hornblende.

Nomen. Scrutator.	Sommae Augit c. Dufrénoy.	Vesuv Augit d. Dufrénoy.	Vesuv Augit VII. Wedding.	Vesuv Augit e. Kudernatsch.
$Si\,O^2$	50,27	51,44	48,86	50,90
$Al^2\,O^3$	3,67	4,87	8,63	5,37
Fe O	20,66	6,21	7,01	22,96
Mg O	10,45	12,21	14,01	6,25
Ca O	12,20	21,47	20,62	14,43

Ex his apparet, analyses trium Pyroxenorum Vesuvii, nimirum a Dufrénoy, a Kudernatsch et a me institutam, minime consentire, nam littera e et d argillam multo parciorem exhibent, quam VII, altera parte ferrum, pro oxydulo ferri computatum, multo largius in analysi e, quam d et VII invenitur, magnesiae et calcariae copia autem minor; quodsi jactura inter analysin d (3,800°) ad argillam defertur, consensio inter d et VII approximative efficitur. Dolendum est, quod analyses a Dufrénoy instituae certam fidem non merentur, [1]) Kudernatsch autem proh dolor non adnotavit, ex quo tempore et ex quo Vesuvii rivo desumta sit lava, abs qua Pyroxeni crystalli profecti sunt. Tales comparationes de Pyroxenorum commutatione haud mediocriter nos edocere variasque hypotheses [2]) veras confirmare possunt.

Substantiae residuae secundum notas mineralium formulas computatae praebent:

Leucitae centes	54,0
Pyroxeni -	8,2
Peridoti -	5,5
Mejonitae -	16,3
Silicati insolubilis centes	8,8
Ferri magnetici centes	5,1
Ferri hydrici -	1,2
Gypsi centes	0,1
Natrii chlorati centes	0,8
	100,0

1) Etenim, ut supra retuli, approximativae tantum sunt.

2) Bischof, Einfluss der Atmosphärilien, Geologie II. 617. — Deville, Einwirkung der Fumarolen. Bull. de la société. géol. de France. Sér. II. t. XIII. p. 606 et s.

Quodsi cognoscatur, Mejoniten quoque omnino insolubilem esse posse, compositio verisimillima haec habenda erit:

Leucitae centes	54,0.
Pyroxeni „	8,2.
Peridoti „	5,5.
Mejonitae „	25,1.
Ferri magnetici centes .	5,1.
Ferri hydrici „ . .	1,2.
Gypsi „ . .	0,1.
Natrii chlorati „ . .	0,8.
	100,0.

Nam si materiae in residuo contentae, quae silicatum insolubile constituunt et 8,821^{00} totius lavae aequant a quantitatibus sub No. IX collectis nondum catervatis subtrahuntur, haec remanent:

(a): 39,949 acidi silicici
18,105 argillae
7,632 calcariae
1,157 ferri oxydulati
2,409 natri
6,908 kali.

Alkalibus, quae insunt, cum additamento 0,32^{00} calcariae (auctoritatem Rammelsbergii secutus) pro compositione Leucitae secundum formulam $\dot{\text{Al}}\,\dot{\text{Si}}^3 + \dot{\text{K}}\,\dot{\text{Si}}$[1]) respondent 31,15 silicici et 13,23 argillae, seu 54-02 centes. Leucitae. Quae si a residuo (a) subtrahuntur, haec obtinentur:

8,80 acidi silicici,	cum oxygenii	quantitatibus		4,65.
4,87 argillae,	„	„	„	2,27.
7,29 calcariae,	„	„	„	2,07.
1,16 ferri oxydulati,		„	„	0,25.
22,12 centes:				

sive Oxygenium.

Acidi silicici : Argillae : RObasium =
4,65. : 2,27. : 2,32.

[1]) Poggendorff's Annalen. Bd. 88. S. 146.

Quantitati argillae, quae inest, pro compositione Mejonitae secundum formulam $3\,\dot{C}a^2\,\ddot{S}i + 2\ddot{A}l^2\,\ddot{S}i^3$ [1]) sive oxygenii proportioni, respondent.

Acidum silicicum : argilla : RObases =
3. : 2. : 1.

i. e. 3,39 oxygen. acidi silicici
2,27 „ argillae
1,13 „ RObasium.

Differentia fere exacte oxygenii proportionem RObasium ad acidum silicicum praebet 1 : 1, vel Peridoti $\dot{R}^2\,\ddot{S}i$ [2]). RObases quidem hoc per residuo tantum calcaria et ferrum oxydulatum erunt, sed facile est intellectu, ea re, quod omnis magnesia ad Pyroxenum pertinens habebatur, Peridoto aliquid esse ademtum. Quum vero calcaria et magnesia facillime altera alteram substituant, hic etiam sic fieri potest.

Hanc compositionem prae omnibus rebus lavae color cinereus confirmat. Nec minus pondus specificum illi sententiae favet. Pondus specificum totius lavae apparatu Geisleriano constitutum, respectis omnibus cautelis, quas H. Rose[3]) praecipit, 2,83 inventum est. Porro pondus specificum Pyroxenorum purorum lavae a Plattner edita secundum praecepta constitutum est[4]) et inventum 3, 31.

Proinde computatio ponderis lavae specifici 2,80 vel 2,81 praebet.

Centes.	Minerale.	Pond. specif.	Prod.
8,2	Pyroxenus	3,31	27,14
54,0	Leucites	2,48	133,92
5,1	Ferrum magnetic	5,10	26,01
1,2	Ferri ox. hydr.	3,67	4,40
0,1	Gypsum	2,30	0,23
8,8	Silic. insolubile	2,69	23,67
5,5	Peridotus	3,4	18,70
16,3	Mejonites	2,73	44,50
0,8	Natr. chlorat	2,20	1,76
100,0	Lava	2,80	280,33

aut.

Centes,	Minerale.	Pond. specif.	Prod.
8,2	Pyroxenus.	3,31	27,14
54,0	Leucites	2,48	133,92
5,1	Ferrum magnetic	5,10	26,01
1,2	Ferri ox. hydr.	3,67	4,40
0,1	Gypsum	2,30	0,23
„	„	„	„
5,5	Peridotus	3,4	18,70
25,1	Mejonites	2,73	68,52
0,8	Natr. chlorat.	2,20	1,76
100,0	Lava.	2,81	280,68

[1]) Naumann, Elem. d. Miner. S. 318.
[2]) Naumann, Elem. d. Min. p. 332.
[3]) Annal. Chem. II. 1026 et G. Rose in Poggendorff's Annalen. Bd. 73. p. I.
[4]) Plattner, Löthrohrprobirkunst. p. 34.

Hanc compositionis lavae compositionem haudquaquam definitivam excitamus, imaginem tantum probabilem exhibere judicamus. Non plane exacta esse, quae hic apposuimus, plura argumentantur, sed differentiam magnam non esse verisimile est.

Hi quidem sunt eventus, quos chemicae et mechanicae lavae nostrae explorationes obtulerunt.

Jam varias Vesuvii lavas, quae accuratius descriptae et examinatae sunt, congeramus chemice examinatae sunt lavae, quas tabula subjecta complectitur:

A. Pars solubilis.

Locus et annus. Scrutator.	Somma.	Granatello 1631.		La Scala 1631.	1811.		Cinis. 1822.	1834.		1855.		Punta del Palo.	Medium.
	Dufrénoy.	Dufrénoy.	Wedding.	Dufrénoy.	Rammelsberg.		Dufrénoy.	Abich.	Dufrénoy.	Deville.		Dufrénoy.	
$Si\ O^2$ . .	„	49,10	48,27	50,98	47,82	41,41	51,75	49,07	50,55	„	„	53,10	47,75
$Al^2\ O^3$ . .	„	22,28	20,70	22,04	23,89	20,60	19,62	16,71	20,30	„	„	16,58	19,73
$Fe^2\ O^3$ . .	„	„	4,77	„	6,04	10,52	„	„	„	„	„	„	6,91
Fe O . .	„	7,32	3,43	8,39	4,11	7,15	6,46	12,36	8,60	„	„	9,96	7,32
Cu O . .	„	„	„	„	0,72	0,68	„	„	„	„	„	„	0,15
Ca O . .	„	3,88	10,22	5,94	4,21	5,69	4,62	5,54	5,20	„	„	3,34	5,25
Mg O . .	„	2,92	1,21	1,23	0,08	0,04	1,75	5,26	1,21	„	„	1,16	1,60
KO . . .	„	3,06	7,61	3,54	10,38	11,45	2,70	4,37	2,52	„	„	2,23	4,93
Na O . .	„	9,04	2,66	8,12	2,50	2,29	10,25	6,06	8,42	„	„	9,46	6,36
Na Cl, SO^3, HO et Perdit. calef.	„	„	NaCl 0,90 SO^3 0,05 HO 0,18	„	Perd. c. 0,25	Perd. c. 0,17	„	„	„	„	„	„	„

B. Pars insolubilis.

Locus et annus. Scrutator.	Somma.	Granatello 1631.		La Scala 1631.	1811.		Cinis 1822.	1834.		1855.		Punta del Palo.	Medium.
	Dufrénoy.	Dufrénoy.	Wedding.	Dufrénoy.	Rammelsberg.		Dufrénoy.	Abich.	Dufrénoy.	Deville.		Dufrénoy.	
$Si\,O^2$. . .	„	51,40	45,76	„	46,66	63,06	53,20	50,90	54,20	„	„	51,40	50,67
$Al^2\,O^3$ . .	„	10,20	21,56	„	20,56	14,28	12,63	5,37	11,45	„	„	10,20	12,87
$Fe^2\,O^3$ . .	„	„	4,29	„	„	„	„	„	„	„	„	„	4,18
Fe O. . .	„	6,75	1,78	„	9,00	4,95	3,63	6,25	5,25	„	„	6,75	5,39
Cu O. . .	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
Ca O. . .	„	16,22	9,86	„	12,31	11,42	12,36	22,96	10,75	„	„	15,22	13,52
Mg O . .	„	2,10	0,64	„	7,02	3,16	2,20	14,43	2,40	„	„	2,10	4,15
K O . . .	„	5,80	13,83	„	4,45	2,30	6,72	„	7,29	„	„	5,80	5,34
Na O. . .	„	6,45	2,28	„		0,83	7,15	„	6,55	„	„	6,45	3,88
HO etc. . .	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„

C. Summa utriusque partis.

Locus et annus. Scrutator.	Somma.	Granatello 1631.		La Scala 1631.	1811.		Cinis 1822.	1834.		1855.		Punta del Palo.	Medium
	Dufrénoy.	Dufrénoy.	Wedding.	Dufrénoy.	Rammelsberg.		Dufrénoy.	Abich.	Dufrénoy.	Deville.		Dufrénoy.	
$Si\,O^2$ . .	48,02	49,09	48,03	50,24	46,48	49,34	53,67	49,21	52,90	47,5	50,7	54,58	48,61
$Al^2\,O^3$ . .	17,50	22,29	20,78	22,04	22,66	17,78	17,94	15,76	18,93	20,0	23,7	15,38	19,02
$Fe^2\,O^3$ . .	„	„	4,72	„	4,68	6,19	„	„	„	„	„	„	5,05
Fe O . .	7,70	7,31	3,27	8,39	5,00	6,17	5,75	11,84	8,12	9,8	10,6	9,41	7,57
Cu O, Mn O	„	„	„	„	Cu O 0,56	Cu O 0,40	„	„	„	Mn O 0,2	Mn O 0,3	„	Cu O 0,08 Mn O 0,04
Ca O . .	0,24	3,86	10,18	5,94	5,75	7,87	7,15	6,97	1,50	8,6	4,7	6,88	5,64
Mg O . .	9,84	2,62	1,16	1,23	1,48	1,27	1,92	6,01	6,62	1,9	2,6	1,48	3,05
K O . . .	12,74	3,08	7,12	3,54	8,94	7,65	4,02	4,37	3,67	0,5	0,2	3,34	4,79
Na O . .	2,40	8,95	3,65	8,12	1,94	2,68	9,55	6,06	8,26	8,9	5,4	8,93	6,15
HO, NaCl, SO^3 et cet.	„	„	NaCl 0,81 SO^3 0,04 HO 0,17	„	Perd. c. 0,19	id. 0,10	„	„	„	P. c. 0,6 PO^5, Cl 0,3	id. 0,0 Cl 0,3	„	„

D. Proportio partis solubilis et insolubilis, pondus specificum.

Locus et annus. Scrutator.	Somma.	Granatello 1631.		La Scala 1631.	1811.		Cinis 1822.	1834.		1855.		Punta del Palo.	Medium.
	Dufrénoy.	Dufrénoy.	Wedding.	Dufrénoy.	Rammelsberg.		Dufrénoy.	Abich.	Dufrénoy.	Deville.		Dufrénoy.	
Solubilis A. . pro centes.	4—5	47,16	90,72	79,46	77,45	58,87	69,83	91,73	78,23	„	„	72,36	67,03
Insolubilis B.	96—95	52,84	9,21	20,54	20,23	39,58	30,17	8,27	21,77	„	„	27,64	32,97
Pond. specif.	„	„	2,83	„	„	„	„	2,89	„	„	„	„	2,86

Etsi analyses expositae summatim certi aliquid habent, tamen singulae parum consentiunt, imo analyses lavarum ab eadem eruptione profectarum mirifice discrepant. Utrum hoc analysi exprobrandum sit an materiae examinatae, dirimi tantum potest, si plures quam duae ejusdem lavae analyses prostant, quae enim ratiocinia ducere licet, si lavae ex anno 1834 a Dufrénoy et Abich analysi submissae partes solubiles differentiam fere 4 centes. argillae exhibent, plus igitur in ferro oxydulato, et si in analysibus praeter propter consideratis ejusdem lavae differentiae propemodum 5 centes. calcariae, fere 4 centes. acidi silicici occurrunt, si analyticorum alter centes. 8, alter 22 partium insolubilium inveniri tradit?

Ut paucis dicam, non satis numerosae prostant analyses, e quibus ratiocinia generalia ducere possimus. Non sufficit, ut lavae ejusdem eruptionis bis terve analysi submittantur, sed hic illic a variis rivis exemplaria desumantur necesse est. Generatim quidem compositio e Leucite et Pyroxeno analysibus certissime probatur Bischof [1]) in parte solubili lavae anni 1834 ab Abich examinatae, nec non lavae a Vesuvii cratere profectae, lavae anni 1816 de Granatello et la Scala (quas omnes Dufrénoy analysi subjecit) aequivalenta duo Leucitae ad unum Pyroxeni, porro in parte insolubili lavae crateris unum aequivalentum Leucitae ad quinque Pyroxeni, in parte insolubili lavae anni 1834 (a Dufrénoy exploratae) et cineris vulcanici a. 1822 duo aequival. Leucitae ad unum Pyroxeni, subtracto ferro magnetico, deprehendit. Rammelsberg [2]) de analysi lavae anni 1811, quam ipse instituit, haec apponit: „Es geht daraus hervor, dass in der Lava neben Leucit, dessen Menge nach Massgabe der Analyse desselben berechnet, in der ersten Lava (confer. Tabellula) 37,8 Procent, in der zweiten (nach Entfernung einiger Krystalle) 36 Procent ist, Augit und Magneteisen, ein Natron- und Kalk-haltiges Silicat vorhanden ist, dessen Natur sich indessen aus den Analysen nicht mit Sicherheit erkennen lässt (veresimile nostra Mejonites). Modo Dufrénoy [3]) partem constituentem principem in Anor-

---

[1]) Geologie II. 2298.

[2]) Poggend. Annalen. Reihe IV. Bd. 98. S. 161.

[3]) Annales des mines. Sér. III. t. XIII. p. 565 et s.

tithe cerni putavit, cui Abich [1]) refragatur: „Jam levis, inquit, contemplatio stoechiometrica eventuum impetratorum sententiam a Dufrénoy enuntiatam refellat, Vesuvii lavas Anorthite insigniri, porro suspicionem ab eodem auctore alio loco [2]) proclamatam, Vesuvii lavas fortasse Labradoricum aut Ryakolithum continere, non minus instabilem esse argumentetur necesse est.“ Accuratiorem ex analysi deductionem Abich tantum fecisse videtur, qui in lava anni 1834 [3]) computavit:

60,19	centes:	Leucitae vitreati.
20,44	„	Pyroxeni calcarei.
10,42	„	Peridoti.
8,93	„	Ferri magnetici.

Donec analysium numerus amplificatus sit, semper mechanica disquisitio rem dirimere debet, ad quem gradum nunc faciamus.

Lavae Sommae montis, producta actionis vulcanicae anthistoricae, similiter ac Vesuvii lavae compositae sunt, proxime quidem e Leucite et Pyroxeno, pertextae meatibus, qui saepe Labradoricum continent. [4]) In massa earum fundamentali Leucites, Pyroxenus, Peridotus, Mica, Labradoricum, in spatiis cavis Philippsites, Analzimum, Zeagonites, Comptonites, Sodalithus, Felsites, Mica [5]) inveniuntur. Hae lavae magna calcaria quantitate excellunt, cujus rei causa in eo cernitur, quod saxa vulcanica cum Apennini calcaria liquescendo coierunt. [6])

Massa lavarum Vesuvii fundamentalis aeque ac lavarum Sommae praevalentes habet Leuciten et Pyroxenum, accedunt Mica, ferrum magneticum, Peridotus, in cellulis Sodalithus et Felsites. [7]) Lavae anni 1631 primae sunt, quibus observatio specialior est impensa. Testes oculares uqsue ad a. 1750 fere nihil de mineralogica lavarum indole enuntiaverunt, nam ab hoc demum anno duce abbate Galiani productis vulcanicis attentio impendebatur. [8])

---

[1]) Ueber d. Natur u. d. Zusammenh. d. vulk. Bild. p. 127.

[2]) Mémoires pour servir à une description géol. de la France. t. IV. p. 382.

[3]) In textu originario typographi errore legitur. 1831.

[4]) G. Rose, in Hoffmann's geognost. Beob. S. 207. in Roth, Vesuv. S. XXXIX.

[5]) Roth, Vesuv, ebend. u. S. 382, 383 et al. locis.

[6]) Abich. vulk. Bildungen. p. 125.

[7]) Roth, Vesuv. XLI.

[8]) Ibidem, Vesuv. I.

Lavae anni 1832 auctore G. Rose [1]) in cavitatibus minerale ostendunt filiforme subtilissimum, quod colore tantum a Breislakite discrepat. Lava magnam habuit copiam Leucitae et Pyroxeni partim granosorum, partim crystallisatorum. — In superficie ejusdem lavae pollicis quadrati Leucitae 50, minus pulchre quidem evoluti, Pyroxenis pertexti, millim. 1—3 magni, numerantur. Pyroxeni multo rariores sunt, in pollicis quadrati planitie modo 3—4 inveniuntur. Malagma e granis Leucitae et Pyroxeni constat, quorum illi aliquantum praevalent. Ante tubum ferruminatorium haec lava facile ad vitrum viridi-nigricans, albo-variegatum, liquescit.

De lava mensis Sextilis a 1832. Pilla [2]) haec tradit: Interiora tabularum scoriosarum e lava nigra, plane porosa cum Pyroxeni acubus et albis Leucitae punctis constabant; saepe lamellae micae perparvae, aereo colore insignes, inveniebantur.

Lava pretrodes cinerea erat, paullulum coerulescens, argillam non redolens. Pondus specificum 2, 7. Malagma aggregatum sistit granorum Leucitae et Pyroxeni, quorum illi praevalent. Leucitae in eo dispersi et parum evoluti saepe pollicem $\frac{1}{2}$ aequant; praeterea Pyroxeni crystalli, rarissime micae lamellae parvae, aeneo-fuscae, occurrunt. Peridotus et ferri Titanatum nunquam sese obtulerunt.

Lavae massa hunc in modum describitur: Densa erat albido-cinerea. Malagma grana majora et manifestiora continebat. Pauci Leucitae et Pyroxeni excreti erant, illi farinoso-albi, quoniam lava intensiori acidi sulfurosi evolutioni subjecta fuerat, quod etiam in superficiei et in bullarum parietibus gypsi crystallos effecerat.

Simili modo omnes aliae lavae sese habent. Generalem earum indolem Pilla in descriptione lavarum anni 1833 [3]) tradit: Lava semper coeruleo-cana est, raro magnetica, nunquam argillam redolet. Pondus specific. 2, 5 — 2,8. Proportio Pyroxeni ad Leuciten est 2 : 3.

---

[1]) Roth, Vesuv. p. 120.
[2]) Ibidem. p. 125.
[3]) Roth, Vesuv. p. 138.

Huc multo minore quantitate granula accedunt ferri oxydati et ferri magnetici, nunquam aut rarissime ferrum titanicum. Peridotus in recentioribus Vesuvii lavis non reperitur, neque magis Felsites et Amphibolus. — Haec observatio a vero abhorret, Peridotus enim in recentioribus etiam lavis haud raro invenitur et Amphibolus, ut G. Rose ostendit, in spatiis cavis occurrit. [1])

Hae observationes repetuntur, quare nonnullas Pillae adnotationes de lavis a. 1834 addere sufficiat. [2]) Tum majores Leucitae crystalli quam antea in Vesuvii lavis inveniebantur, splendorem vitreum habebant, parvasque lavae particulas circumcludebant, id quod ambos eodem tempore formatas esse probat. Hic etiam sententia a Dufrénoy propositam, qui Vesuvii lavas e Pyroxeno et Anorthite consistere dicit, diserte refutatur.

Summae dignitatis, quod ad hypotheses de lavae mutatione commentatio est a Deville edita: „Ueber die Fumarolen," ad quam lectorum attentionem advertimus. [3])

Quibus omnibus comparatis, consequi videtur, Vesuvium montem non modo tempore historico, sed etiam anthistorico lavas admodum aequabiles effudisse, valdeque probabile esse, variam lavarum indolem, quae nunc est, non primitivam fuisse, sed variis potentiis originem debere. Analyses demum perfectae hoc vel affirmabunt vel refutabunt et de sententia Abichii [4]), qui lavas primo diversas fuisse censet, judicium ferent. „Tunc demum [5]) sperabimus, fore ut indoli et evolutioni processus vulcanici lux affundatur;" exploratio accuratior „terminorum extremorum harum serierum paullatim sese excipientium saxorum non stratorum" cognitionis positivae pomoerium longe proferet!

Sub opusculi finem non possum, quin Dr. Sonnenschein, viro experientissimo, cujus in laboratorio analyses institui, neque minus Profess. Ill. G. Rose palam gratias solvam intimas, quippe qui viri in exarando opusculo et re et consilio benevolentissime mihi subvenerint.

---

[1]) Poggendorff's Annalen Bd. XXII. p. 336.

[2]) Bulletino geolog. del Vesuvio v. Pilla. Vid. Roth, Vesuv. p. 219.

[3]) Bull. de la soc. géol. de France. II. Sér. t. XIII. p. 606.

[4]) Vulcanische Bild. etc. p. 125.

[5]) Ibid. p. VI. et VII.

Vita.

Gustavus Fridericus Arminius Wedding, fidei addictus evangelicae, natus sum Berolini ante diem VII Jd. Mart. a. MDCCCXXXIV, patre Guilelmo Wedding, consiliario regis intimo, et matre Henrica e gente Schmeidler, quos vivos salvosque pia mente veneror. Primis litterarum initiis in schola vocata „Königstaedtische Realschule", Herter directore jam morte defuncto, imbutus sum, tum gymnasium Berolinense, cui „Graues Kloster" cognomen est, Ill. Bellermann directore, frequentavi et examine superato, maturitatis testimonium a. 1853 nactus sum. Amore naturae litterarum adductus, in res montanas incubui; itaque duos annos in Silesia versatus, autumnali tempore a. 1855. ab Ill. Ehrenberg, Rectore magnifico et Ill. Haupt, Decano ampliss. philosophorum ordinis in numerum civium Universitatis Fridericae Guilelmae receptus sum ubi per unum annum litteris studui. Tum academiae montanae Freibergensi Saxonicae inscriptus, duobus semestribus temporibus peractis, redux Berolini iterum Universitatis civis receptus sum ab Ill. Rudorff, rectore magnifico et Ill. Kummer, Decano ampliss. philosophorum ordinis. Per totum studiorum tempus scholas virorum amplissimorum, quibus summas habeo gratias semperque habebo, frequentavi: de mineralogicis et geognosticis rebus Berolini: Weiss, jam morte defunctus, G. Rose, Beyrich; — Freibergi: Breithaupt, Cotta; — de chemicis et physicis Berolini: H. Rose, Magnus, Dove, Poggendorff, Sonnenschein, Rammelsberg, Ermann, Schneider; — Freibergi: Fritzsche, Scheerer, Richter; — de botanicis Berolini: Braun; — de mathematicis Freibergi, Weissbach; — de philosophicis et historicis litteris Berolini: Werder, George Althaus, Lepsius: — quod ad jurisprudentiam et cameralia adtinet: Berolini: Gneist, Keller, Daniels, Dieterici, Riedel. Absoluto examine itineris metallurgici et geognostici in Belgicam et Britanniam faciendi consilium cepi.

Theses.

1. Certa corporum organicorum successio ad perfectam evolutionem cum tempore nexum non alit.
2. Saxa, qualia nunc inveniuntur, Granitica liquefactione per ignem orta non sunt.
3. Chemicis solis principiis systema mineralogicum constitui non potest.
4. Vesuvii montis lavae, quocunque tempore ortae, ejusdem erant indolis.

Jahresbericht

über die

Dorotheenstädtische Realschule,

durch welchen zu der

Dinstag den 25. September 1860

(Vormittags von 8—12½ Uhr und Nachmittags von 2½ — 5 Uhr)

im Hörsaale der Anstalt

(Georgenstrasse 23, zweiter Eingang Dorotheenstrasse 23)

Statt findenden

öffentlichen Prüfung der Schüler

ergebenst einladet

Dr. L. Kleiber,
Director.

Vorausgeschickt ist eine Abhandlung des ordentlichen Lehrers Dr. Vogel:

Ueber die Absonderungsformen vulcanischer Gesteine im Siebengebirge und dessen Umgebungen.

Mit einer Tafel Abbildungen.

Berlin 1860.

Buchdruckerei von Gustav Lange, Friedrichsstrasse 103.

Ueber die Absonderungsformen vulcanischer Gesteine im Siebengebirge und dessen Umgebungen.

(Die auf der beigegebenen Tafel befindlichen Abbildungen sind von dem Verfasser nach der Natur gezeichnet und von den Obersecundanern Pannecke und Schieck unter Leitung des Zeichenlehrers Troschel auf Kupfer radirt worden.)

Mit dem Namen Absonderungsformen bezeichnet man gewöhnlich alle diejenigen Formen der Gesteine, von denen man annimmt, dass sie durch eine innere Contraction während oder nach der Festwerdung entstanden sind. Die Absonderung ist also die innere Trennung ursprünglich stetig ausgedehnt gewesener Gesteinsmassen in mehr oder weniger regelmässige Körper. Diese Formen sind deshalb von dem Ablagerungsact durchaus unabhängig; sie wurden innerhalb des bereits abgelagerten Gesteins durch innere Zerklüftungen hervorgebracht, und wir müssen die Ursachen derselben in der Erkaltung oder in der Austrocknung der Gesteinsmasse suchen. Solche Erscheinungen können wir noch fortwährend wahrnehmen, bei dem Erkalten von Lavaströmen und bei dem Austrocknen schlammiger Niederschläge, z. B. bei Teichschlamm.

Die vulcanischen Gesteine erscheinen auf zwei verschiedene Weisen abgesondert, säulenförmig oder plattenförmig. Säulenförmig nennen wir die Absonderung dann, wenn das Gestein in mehr oder weniger lange Prismen getrennt ist. Die Zahl ihrer Seiten wechselt zwischen 4 und 9; meistens kommen fünf- oder sechsseitige vor. Plattenförmig heisst die Absonderung des Gesteins, wenn es in tafelartige Körper abgetheilt ist, die von zwei grösseren parallelen Seitenflächen und mehreren kleinen Randflächen begrenzt sind. Von den Schichten unterscheiden sich die Platten durch ihre geringe Ausdehnung, durch ihre bestimmte Begrenzung und dadurch, dass sie nie eine den grössern Seitenflächen entsprechende Structur zeigen.

Als dritte Absonderungsform wird von manchen Geologen noch die kugelförmige aufgeführt. Will man hiermit die Absonderungsweise der grossen sphäroïdischen, concentrisch schaligen Gesteinskörper, von denen weiter unten die Rede sein wird, bezeichnen, so thut man besser, diese als eine besondere Art der Gruppirung der Platten zu betrachten, welche, ebenso wie die Säulen, auf verschiedene Weise gruppirt erscheinen. Versteht man aber darunter die Kugelbildungen, wie wir sie z. B. bei mehr oder weniger zersetztem Basalte finden, so möchte wohl die Ansicht Naumanns[1]) vorzuziehen sein, nach welcher die kugelige Absonderung nicht als eine wirkliche Absonderung, d. h. als eine während oder nach der Bildung des Gesteins entstandene Zerklüftung desselben in kugelige Stücke, sondern nur als eine in ihren Grenz- und Wechselflächen blos gelegte sphäroïdische Structur zu betrachten ist. Naumann erinnert dabei an den Zusammenhang, in welchem gewisse kugelige Absonderungen mit der säulenförmigen (siehe weiter unten) stehen, wobei nach ihm nur die letztere als wirkliche Absonderung, die erstere dagegen als ein in der Structur oder Aggregation begründetes und erst durch die Verwitterung sichtbar gemachtes inneres Gestaltungsverhältniss betrachtet werden kann.

---

[1]) Naumann, Lehrbuch der Geognosie I, 536.

Noch eine Erscheinung, die wir an Basaltsäulen häufig wahrnehmen, mag hier nicht unerwähnt bleiben: Die transversale Gliederung derselben. Dieselbe ist mitunter krummschalig ausgebildet. In diesem Falle haben die einzelnen Glieder eine convexe und eine concave Endfläche, und die Seitenkanten sind häufig in zahnartige Spitzen verlängert, welche das höher liegende Glied umgeben und dem oberen Ende eines jeden Gliedes das Ansehen einer zackigen Krone verleihen. Manche Absonderungsformen und zwar namentlich die des Basaltes haben schon seit langer Zeit die Aufmerksamkeit und Bewunderung der Beschauer erregt. Bald stellen die Säulen des Basaltes prächtige Colonnaden dar, die ein äusserst malerisches Aussehen haben, bald laufen sie an der Spitze des Berges, der wie ein grossartiger Meiler aussieht, zusammen; an andern Orten stellen sämmtliche in derselben Höhe abgebrochene Säulen Pflaster dar, die aus regelmässig zusammengefügten Stücken bestehen, bisweilen amphitheaterartig über einander geordnet sind, und sich über einen mehr oder weniger grossen Raum ausdehnen. Die Grösse und das imposante Aussehen haben ihnen den Namen *Riesenpflaster* oder *Riesendämme* gegeben.

Namentlich ist *Irland* von jeher dieser ungeheuren pittoresken *Riesendämme* wegen berühmt gewesen. Hier findet man zugleich besonders Beispiele von der eben besprochenen regelmässigen Gliederung der Säulen. In *Frankreich* finden wir in der Landschaft *Vivarais* ebenso merkwürdige Erscheinungen. In *Deutschland* sind es namentlich die *preussischen Rheinlande*, deren Basalte durch die verschiedensten Formen der Absonderung schon seit langer Zeit das Interesse nicht allein der Gelehrten, sondern auch der Laien auf sich gezogen haben. Manche Punkte werden tagtäglich ihrer Schönheit wegen von Reisenden besucht. Ich erinnere hier namentlich an die *Landskrone* im *Ahrthale*, deren Säulen annäherungsweise die krummschalige Gliederung zeigen, ferner an die *Käsegrotte* bei *Bertrich in der Eifel*[2]), wo die Säulen aus einer Menge von Kugeln zusammengesetzt sind, die man nicht unpassend mit über einander gelegten Käsen verglichen hat. Andere Punkte, wie die *Erpeler Ley* und der berühmte *Unkler* Steinbruch, dessen Gestein sich bis in den Rhein fortzieht und hier den *Unkelstein* bildet, erregen durch ihr Aussehen die Aufmerksamkeit eines jeden Vorüberreisenden.

Auf den nachfolgenden Blättern beabsichtige ich nun einige der interessanteren Beispiele von der Absonderung des Basaltes und Trachytes, welche sich im Siebengebirge und dessen nächster Umgebung finden, näher zu beschreiben. Von den verschiedenartigen Stellungen und Lagen, welche Säulen und Platten zu einander einnehmen und welche v. Leonhard in seinen Basaltgebilden[3]) aufzählt, fehlt hier nur eine, nämlich die, wo die Säulen nach allen Richtungen aus einander gehen. Aber auch hierfür findet sich ein Beispiel in nicht zu grosser Entfernung, am *Druidenstein* bei *Heckersdorf* in der Gegend von *Siegen*. Schmidt[4]) sagt darüber Folgendes: „In Ansehung der säulenförmigen Absonderung des *Druidensteiner* Basaltes ist noch als bemerkenswerth anzuführen, dass die Säulen desselben von der Mitte der Kuppe auf der Nordseite unter 85° gegen Norden, auf der Ostseite unter 60° gegen Osten, auf der Südseite unter 48° gegen Süden und auf der Westseite unter 85° gegen Westen geneigt sind. Sie scheinen also, im Ganzen angesehen, einen nach allen Seiten, besonders aber nach der Süd- und Ostseite hin auseinander laufenden grossen Strahlenbüschel zu bilden.“

Die verschiedenen Punkte, die ich zu beschreiben beabsichtige, werde ich nun in der Reihe vornehmen, dass ich von Norden nach Süden vorwärts gehe und zuerst das verschiedenartige Vorkommen

---

[2]) In der Mineralogie und Geologie von Beudant findet sich über die Käsegrotte die topographische Notiz, dass sich dieselbe bei Bertrich, an den Ufern des Rheins (!) zwischen Trier (!) und Coblenz befinde.

[3]) v. Leonhard. Basaltgeb. I. p. 298.

[4]) Noeggerath, Rheinland u. Westphalen II, p. 235.

des Basaltes, dann das des Trachytes beschreibe. In Betreff der Situation der einzelnen Orte verweise ich, die Gegend von *Linz* und *Unkel* ausgenommen, ein für allemal auf die vortreffliche geognostische Karte des Siebengebirges vom Kgl. Ober-Berghauptmann H. v. Dechen.

Schon ehe wir an die Ausläufer des *Siebengebirges* gelangen, finden wir auf dem rechten Rheinufer, der Stadt *Bonn* gegenüber, ungefähr 25 Minuten vom Rheine entfernt, in der Ebene einen Basaltsteinbruch. Derselbe liegt in der Nähe des Klosters *Pützchen*. Von hier bis zum Dorfe *Dollendorf* erstreckt sich eine fortlaufende Kette von Basaltbergen, deren Gestein hier und da, wie z. B. bei *Oberkassel* auch in der Ebene gar nicht weit vom Ufer des Rheins vorgefunden wird. Die Entfernung von *Pützchen* bis *Dollendorf* beträgt ungefähr eine Meile. Westlich von *Pützchen* liegt zuerst der *Finkenberg* und gleich daneben in südöstlicher Richtung der *Ennert*, der durch eine Schlucht von einem sehr langen Rücken getrennt ist, dessen nördlicher Theil *Rückersberg* genannt wird, und dessen südlicher Theil den Namen *Casseler Ley* führt. Südöstlich von diesem Rücken befinden sich noch der *Papelsberg* und der *Jungfernberg*, und, von diesen durch eine Schlucht geschieden, südlich die *Dollendorfer Hardt*. Am weitesten vom Rheine entfernt ist der *Jungfernberg*.

An allen diesen Punkten ist der Basalt plattenförmig abgesondert, mit Ausnahme der *Casseler Ley*, wo er auch säulenförmig auftritt. Der *Rückersberg*[5]) ist schon längst durch die vortreffliche Abhandlung von Noeggerath[6]) bekannt, die auch Goethe in seine Zeitschrift: Zur Naturwissenschaft (II. Bd. p. 126 ff.) aufgenommen hat. Noeggerath glaubte nach seinen im Jahre 1822 angestellten Beobachtungen, dass der ganze Berg vormals ein grosses Ellipsoïd gebildet habe und vielleicht 300 Fuss höher gewesen sei. Nachdem nun seit jener Zeit eine Reihe von Steinbrüchen dort angelegt worden ist, scheint sich vielmehr zu ergeben, dass der ganze Rücken aus mehreren Ellipsoïden besteht. Indessen sind diese concentrisch-schaligen Bildungen, wenn sie auch nicht von der Grösse und Ausdehnung sind, wie Noeggerath damals glaubte, doch so grossartig, dass sie mit keinem andern, bis jetzt bekannten, derartigen Vorkommen den Vergleich zu scheuen haben.

In den Blasenräumen dieses Basaltes finden sich vier kohlensaure Salze, mitunter in sehr schönen Krystallen, nämlich Kalkspath, Arragonit, Sphärosiderit und (seltener) Bitterspath, ferner Chalcedon von bläulich weisser Farbe, traubige Ueberzüge bildend, und endlich gemeiner Opal von gelber und weisser, auch braunschwarzer Farbe, ganze Mandeln ausfüllend. Olivin und Zeolithe finden sich hier nicht.

Auf der beigefügten Tafel findet sich unter Nr. I eine Abbildung des am nördlichsten gelegenen Steinbruchs. Die Zeichnung habe ich vor mehreren Jahren, als der Bruch fast gar nicht betrieben wurde, aufgenommen; dass sie jetzt noch ganz naturgetreu ist, kann ich daher nicht behaupten. Ich habe indessen bei einem spätern Besuche dieses Steinbruches gefunden, dass sie im Ganzen wenig von dem jetzigen Aussehen desselben abweicht. In der Mitte sehen wir zwischen a und b eine ungefähr 80 Fuss hohe Wand. Die linke Seite derselben von a bis c wird durch dünne Platten gebildet, die in einem grossen Bogen concentrisch schalig liegen. Bei c bilden die Platten plötzlich 10—12 colossale Säulen oder besser Pfeiler, welche im Durchschnitt 6—9 Fuss dick sind. Dieselben stehen in der Mitte senkrecht, rechts sind sie etwas gebogen, bis sie endlich bei b gänzlich aufhören. Hier gewahren wir wieder Platten, welche in einem dem vorhergenannten Bogen entgegengesetzten Halbkreise liegen. An dieser Stelle sind indessen die Platten 4 — 6 mal dicker als auf der linken Seite, wesshalb man von weitem glauben sollte, sie bildeten eine Fortsetzung der Säulen des Centrums. Nach unten hin nehmen

---

[5]) Vergl. v. Dechen, Geognostische Beschr. des Siebengebirges (in den Verhandl. des naturhist. Vereins der preuss. Rheinlande u. Westphalens 1852); ferner Zehler, das Siebengebirge.

[6]) Noeggerath, Rheinland u. Westphalen II, p. 250.

sie allmählich eine horizontale Lage an, während auf der linken Seite diese Richtung fast gar nicht bemerkt wird und unter den Platten, welche nach Süden einfallen, die horizontal liegenden gefunden werden, aus welchen die Pfeiler bestehen. Betrachten wir nun den Theil des Steinbruches, der vor der eben beschriebenen grossen Wand liegt, so lässt sich der ganze Bruch, von einer Entfernung von ungefähr 80 Schritt aus gesehen, am Besten, in freilich etwas trivialer Weise, mit einem zur Hälfte ausgehöhlten Ei vergleichen. Wir sehen nämlich zu beiden Seiten Platten, welche der Betrieb des Bruches in ihrer ursprünglichen Lage gelassen hat, indem man an ihnen vorbei weiter in den Berg gedrungen ist und das Gestein weggebrochen hat. Auf beiden Seiten, sowie auch nach unten hin liegen diese Platten wie die Schale eines Eies. Diejenigen in der Sohle des Bruches fallen um so mehr gegen dieselbe ein, je weiter sie von derselben entfernt sind; rechts und links heben sie sich allmählich in die Höhe, bis sie ganz senkrecht stehen. Sie laufen dann aber nicht mit den senkrechten Platten der Wand parallel, sondern bilden einen stumpfen Winkel mit diesen, welcher um so kleiner wird, je weiter sie von demselben entfernt liegen. Es fehlt demnach zu einem vollständigen, aus concentrisch liegenden Platten zusammengesetzten Ellipsoïde Nichts, als ein concentrisch schaliger Mittelpunkt.

Ein anderer sehr interessanter Steinbruch findet sich ungefähr eine halbe Stunde weiter südlich an der *Casseler Ley*, dicht bei dem Dorfe *Obercassel*[7]). Hier hört die plattenförmige Absonderung gänzlich auf; man sieht nur Säulen, die in mehr als einer Beziehung unsere Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Nr. II. der Abbildungen führt uns eine Partie vor, die sich vor 11 Jahren am Eingange des Steinbruches befand, aber schon bald, nachdem sie aufgenommen, zum grossen Theil verschwunden war. Wir sehen zur Linken oben zuerst eine Partie Säulen, welche S förmig gebogen sind; alle sind gleichzeitig in kurze, unregelmässige Stücke zerbrochen. Die untere Biegung dieser Säulen fand in einer beinahe verticalen Ebene statt, die obere aber in einer von der verticalen ungefähr um 40° abweichenden Ebene. Ueber diesen S förmigen Säulen fanden sich noch einige einfach gebogene Säulen, alle in ziemlich gleich grosse Stücke zersprungen. Unter den S förmigen sehen wir andere, fast senkrecht stehende Säulen, die ein höchst merkwürdiges Aussehen haben. Eben solche Säulen finden sich in dem eigentlichen Steinbruche in bedeutender Länge entblösst, und hier, wo man eine ganze Wand derselben vor sich hat, fällt ihre merkwürdige Form erst recht auf. Noeggerath hat dieselben zuerst beschrieben, Weber[8]) nachher zwei Abbildungen derselben nebst kurzem Aufsatz veröffentlicht. Nro. III. der Tafel zeigt uns eine Partie solcher Säulen, die nach der Weber'schen Abbildung copirt sind.

Was nun die Beschreibung dieser Säulen betrifft, so kann ich nichts Besseres thun, als dieselbe wörtlich der in Froriefs Notizen (1848 Nr. 164) befindlichen Darstellung meines hochverehrten Lehrers entnehmen. Er sagt über dieselben Folgendes: „Die Gestalt dieser vierzig und mehr Fuss langen, fünf bis sieben Zoll dicken Säulen ist höchst eigenthümlich. Man könnte sie mit halbfertig geschmiedeten Eisenstäben vergleichen, an welchen die Schläge des Hammers an den ein- und ausspringenden Winkeln der Seitenflächen zu erkennen sind. Bei den neben einander stehenden Säulen passen die ausspringenden Winkel der einen Säule immer ganz genau in die einspringenden Winkel der unmittelbar daneben stehenden. Nach einer andern Betrachtungsweise könnte man die Säulen ansehen, als wären sie aus lauter vielseitigen, oben und unten abgestumpften doppelten Pyramiden zusammengesetzt, welche in der Axenrichtung auf einander stehen. Völlig regelmässig sind diese abgestumpften Doppelpyramiden aber auch nicht, sondern die Neigung ihrer Seitenflächen ist eben so oft verschieden, wie die Höhe derselben, und auch sonst finden sich manche kleine Unregelmässigkeiten vor. Eine einzelne aus der Ge-

[7]) v. Dechen a. a. O. p. 403.

[8]) Verhandlungen des naturhist. Vereins der preuss. Rheinlande u. Westph. 1849 p. 156.

birgswand herausgenommene Säule zeigt sich daher oft sehr abweichend gegen den allgemeinen hier vorherrschenden Gestaltungstypus, welcher aber ganz überraschend hervortritt, wenn man an Ort und Stelle die ganze Säulenreihe, so wie sie entblösst ist, in's Auge fasst. — Beim Zerschlagen zerspringen sie nach der Richtung dieser Einkerbungen in dünne Platten, aber mit nicht verwittertem Querbruche. Die Theilungsrichtung ist also nicht im Innern durch Verwitterung angedeutet." Die vorher genannten S förmigen Säulen, so wie die einfach gebogenen scheinen mir ältern Ursprungs als die darunter liegenden, und schon erkaltet gewesen zu sein, als diese emporgehoben wurden. Die S förmigen Biegungen sind nämlich, wie ich glaube, durch dies zweite Empordringen des Basalts entstanden, indem diese Säulen gerade hauptsächlich an den Biegungspunkten zerbrochen sind, und die Bruchflächen der einzelnen Stücke unten von einander getrennt sind, während sie sich nach oben berühren. Auch spricht der Umstand dafür, dass die beiden Biegungen sich in verschiedenen Ebenen befinden. Von einer Gliederung kann daher nicht die Rede sein. Die von Noeggerath beschriebenen, so wie die unter den S förmigen senkrecht stehenden Säulen scheinen ihre merkwürdige Form durch Druck erhalten zu haben, und zwar in der Weise, dass die schon fertigen, aber noch nicht fest gewordenen Prismen ruckweise gehoben wurden. Dass die aufliegenden Säulen durch ihr Gewicht auch hierbei mitgewirkt haben, scheint mir sehr wahrscheinlich.

Naumann[9]) führt die von Noeggerath beschriebenen Säulen als ein Beispiel der ebenflächigen Gliederung an. Er sagt nämlich: „Die dortigen 30—40 Fuss hohen und 5—7 Zoll dicken Säulen bestehen aus lauter abgestumpften Doppelpyramiden, welche vertical über einander geordnet sind." Dass dies nicht der Fall ist, geht deutlich aus den oben angeführten Worten Noeggerath's hervor, indem derselbe nur sagt: „man könnte sie ansehen, als wären sie aus lauter abgestumpften Doppelpyramiden zusammengesetzt." Von einer Gliederung ist an allen diesen Säulen keine Spur zu entdecken. Dass sie beim Zerschlagen nach der Richtung der Einkerbungen, also senkrecht auf die Längenaxe zerspringen, ist kein Beweis für die Naumann'sche Ansicht, indem alle Basaltsäulen durch Zerschlagen in gleicher Richtung zerspringen. Ebenfalls würde, wenn die Ansicht Naumann's richtig wäre, die Theilungsrichtung höchst wahrscheinlich im Innern durch Verwitterung angedeutet sein.

Ich gehe jetzt zur Beschreibung zweier Basaltgänge über, die in Betreff der Absonderung von Wichtigkeit sind. Die Zahl derselben im *Siebengebirge* ist sehr gross. Noeggerath[10]) ist auch hier wieder derjenige, der zuerst auf dieselben aufmerksam gemacht hat.

Der erste für uns wichtige Gang[11]), sechs Fuss mächtig, befindet sich auf der linken Seite des *Mittelbaches* oberhalb des *Wintermühlenhofes* und durchschneidet das Trachytconglomerat. Das Gestein ist in Säulen und Platten abgesondert. Am Bache sieht man den zersetzten, weisslich grauen Basalt dünne, kaum einen Zoll dicke Säulen bilden, welche senkrecht auf den mit den Saalbändern parallel laufenden, dünnen Platten stehen. Das Gestein ist überall sehr verändert.

Der zweite wichtige Gang[12]) liegt im oberen *Kühlsbrunner* Steinbruche, nahe an dem von *Rhöndorf* zur *Löwenburg* führenden Wege. Auf beiden Seiten des Einganges zum Steinbruche durchsetzt der Basalt das Gestein in einer Mächtigkeit von sechs Fuss. Auf der westlichen Seite des Weges finden wir zur Rechten des Ganges Trachytconglomerat, auf der Linken Trachyt, während auf der gegenüberliegenden Seite nur Trachyt durchsetzt ist. Der Basalt ist durch Einfluss der Atmosphärilien sehr verwittert und durch Eisenoxydhydrat rothbraun gefärbt; indessen ist seine prismatische Absonderung noch deutlich zu erkennen. Die Säulen stehen senkrecht auf dem Hangenden und Liegenden. An den Saalbändern ist er unregelmässig zerklüftet. Die Säulen sind in eine Reihe von Kugeln zerfallen, von

---

[9]) Naumann, Geognosie I, 522.

[10]) Noeggerath, Rheinland u. Westphalen I, 127—140.

[11]) v. Dechen, a. a. O. p. 416.

[12]) v. Dechen, a. a. O. p. 421.

denen einige soweit zersetzt sind, dass man die einzelnen, halb verwitterten Schalen bis auf einen kleinen, harten Basaltkern abtrennen kann. Eben solche durch Verwitterung hervorgebrachte Erscheinungen zeigen sich am *Godesberg* und am *Wachholder* unweit *Muffendorf* auf der linken Rheinseite.

Beiläufig führe ich noch zwei Basaltgänge an, von denen der eine bei der *Lochmühle* im *Ahrthale*, der andere am Wege von *Meckenheim* nach *Altenahr* kurz vor letzterem Orte das *Grauwackengebirge* durchsetzt. In beiden liegen die Säulen fast horizontal und stehen senkrecht auf den Saalbändern. Namentlich macht der letztere einen merkwürdigen Eindruck. Man hat einen Steinbruch darauf angelegt, und an der Stelle der ausgebrochenen Säulen sieht man jetzt eine grosse 5—6 Fuss breite Spalte den Berg fast senkrecht in zwei Theile theilen.

In der Gegend von *Linz* sind es besonders drei Punkte, die unsre Beachtung verdienen: der *Minderberg*, der *Dattenberg* und der *Schwarzenberg* bei *Leubsdorf*.

Ungefähr $\frac{3}{4}$ Stunden von *Linz* entfernt liegt in nordöstlicher Richtung der *Minderberg*[13]). Er besteht aus säulenförmig abgesondertem Basalt, auf dessen Blasenräumen Mesotyp, Chabasit, Kalkspath, Harmotom und Arragonit vorkommen. Bisweilen umschliesst das Gestein Bruchstücke von glimmerlosem Granit. Das Innere des Berges war vor einigen Jahren durch einen grossen Steinbruch aufgeschlossen, von dem ein Theil ungefähr 25—30 Fuss niedriger lag als der andere. Der untere Theil wurde damals besonders stark betrieben und gab über die Stellung der Säulen den besten Aufschluss. Dieselben haben meistens 4—5 oder 6 Seiten und sind die schlanksten und zierlichsten der ganzen Gegend. Ihr Durchmesser wechselt zwischen 5 und 9 Zoll. Als ich den Bruch zuletzt besuchte, waren die Säulen nur bis zu einer Länge von 30 Fuss entblösst; früher, ehe durch den höher gelegenen Theil des Steinbruches ihre oberen Enden weggebrochen wurden, sollen sie eine Länge von 50—60 Fuss gehabt haben. Wie weit sie sich nach unten ausdehnen, wird erst der fortgesetzte Betrieb erkennen lassen. Nr. IV. der Abbildungen zeigt uns eine Partie Säulen, welche ein ähnliches Aussehen hatten, wie die von der *Casseler Ley;* sie kamen hier jedoch nur an einer Stelle und in geringer Zahl vor. Gegliedert sind die Säulen niemals, wohl aber hier und da durch einzelne querlaufende Risse getrennt. Ihre Stellung lässt sich am besten mit einem Meiler vergleichen. Beim Eintritte in den Bruch erscheinen die Säulen an der linken Seite zur Mitte hin geneigt; allmählich nimmt diese Neigung aber ab, bis sie in der Mitte des Bruches senkrecht stehen. Wendet man sich hier rückwärts und nach rechts, so sieht man, dass die Säulen alle nach der Mitte zu geneigt sind, so dass also die meilerförmige Stellung deutlich zu erkennen ist. Ueber diesen beschriebenen Säulen liegen gegen den Gipfel des Berges viele andre meist horizontal von Norden nach Süden, bisweilen aber unter verschiedenen Winkeln geneigt; betrachtet man sie von der Sohle des Steinbruchs aus, so scheinen sie ihre natürliche Lage nicht verändert zu haben. Dem ist indess nicht so; sie erhielten diese Stellung durch einen plötzlichen Einsturz im Jahre 1822[14]).

Der *Dattenberg*, welcher südlich von *Linz* liegt, ist bekannt durch die schönen Arragonitkrystalle, die sich häufig bis zu zwei Zoll Länge auf den Drusenräumen seines Basaltes finden. Auch hier sind die Säulen meilerförmig angeordnet; in der Mitte stehen sie senkrecht, an den Seiten nach der Mitte hin geneigt, aber in geringerem Grade als am *Minderberg*. Sie sind häufig durch querlaufende Risse getrennt, dicker als am vorigen Orte, aber in viel grösserer Länge entblösst. Die an manchen Stellen 80—90 Fuss hohe Steinbruchswand gewährt durch die Regelmässigkeit der Säulen einen imposanten Anblick.

Südlich vom *Dattenberg* liegt in geringer Entfernung am *Schwarzenberge* bei *Leubsdorf* noch ein sehr interessanter Basaltsteinbruch. Er zeigt uns beide Absonderungsformen zugleich und auch Ueber-

---

[13]) Zehler, a. a. O. p. 197 ff.

[14]) Zehler, a. a. O. 199.

gänge aus der einen in die andere. Nr. V. der Abbildungen stellt einen Theil dieses Bruches dar. Unten finden wir das Gestein in aufrecht stehende Säulen abgesondert; dann gehen die Säulen in Platten über, aber so, dass die über einander liegenden Platten noch immer die Säulenform erkennen lassen. Ueber diesen Platten finden sich wieder Säulen, dann nochmals Platten und endlich wieder Säulen. Diese Abwechselung wiederholt sich indessen nicht überall gleich oft. Nirgendwo haben die Platten eine concentrisch schalige Lage, überall aber sind sie durch kleine Zwischenräume von einander getrennt. Noch eine Merkwürdigkeit bietet dieser Steinbruch. Es finden sich nämlich zwischen den Säulen Schichten oder, man möchte fast sagen, Schalen von Arragonit, 2—3 Linien dick und von dunkelgelber Farbe. Nach v. Dechen[15]) giebt es hier auch ähnliche Säulen wie die vorher beschriebenen von der *Casseler Ley*, und stehen dieselben nach ihm mit der doppelten plattenförmigen und säulenförmigen Absonderung in Beziehung.

Auf dem linken Rheinufer ist in den letzten Jahren ein Basaltsteinbruch angelegt worden, der in mehrfacher Beziehung unsere Aufmerksamkeit auf sich zieht. Derselbe liegt am *Scheidskopf* ungefähr eine Stunde nordwestlich von *Remagen*. Er erhebt sich ungefähr 100 Fuss über die Hochebene. Beim Eingang in den Steinbruch gewahrt man zur Linken zuerst das *Grauwackengebirge*, welches durch den Basalt sehr verändert worden ist. Das Gestein ist nämlich stellenweise ganz weiss, meistens aber gelblich und auch röthlich geworden. In dieser veränderten Grauwacke liegen nun Basaltpartieen von verschiedenartiger Gestalt. Eine derselben zieht sich wie eine Schicht in einer Mächtigkeit von 2—3 Zoll eine ganze Strecke hindurch, sie ist von dem auflagernden Basalte ungefähr 3 Fuss entfernt. Darunter liegen bis zu 6 und 8 Fuss Entfernung vom Basalte verschiedene, mehrere Fuss lange und 1—2 Fuss breite Particen desselben Gesteins. Ueber der Grauwacke ist der Basalt zuerst massig, dann aber säulenförmig abgesondert. Die Säulen sind sehr regelmässig 5-, 6- oder 7-seitig, einen Fuss dick und in dem Bruche, in dessen Mitte eine Terrasse an der ganzen Steinbruchswand vorbeiläuft, bis zu einer Länge von 70—80 Fuss entblösst. Am Eingange sind sie nach der Mitte zu gerichtet, ebenso die zur linken und rechten Seite der Steinbruchswand befindlichen, während die in der Mitte senkrecht stehen. Auch dieser Steinbruch bietet also ein vorzügliches Beispiel der meilerförmigen Stellung der Säulen. Dieselben erregen übrigens noch in einer andern Beziehung unser Interesse. Man findet sie stellenweise in der Nähe der Grauwacke porös und allmählich dicht werdend, so dass ein 2—3 Fuss langes Stück einer solchen Säule uns an einem Ende poröses, und am andern Ende dichtes Gestein zeigt. Wahrscheinlich hat die atmosphärische Feuchtigkeit durch ihre Einwirkung auf den emporgedrungenen, noch nicht völlig fest gewordenen Basalt diese Erscheinung veranlasst.

Es bleibt mir jetzt noch die Beschreibung zweier Trachytberge übrig. Ungefähr eine Stunde östlich von *Honnef* erhebt sich über das Grauwackengebirge der *Mittelberg*, ein Trachytkegel. Hier finden wir das im Ganzen seltene Vorkommen einer säulenförmigen Absonderung des Trachyts. Das Gestein ist durch einen ziemlich grossen, an der Südseite gelegenen Steinbruch aufgeschlossen. Wenn auch die Prismen bedeutend dicker als die des Basaltes sind, so stehen sie denselben doch an Schönheit und Regelmässigkeit wenig nach. Sie sind meist 5- und 6-seitig und haben einen Durchmesser von 1—1½ Fuss. Am Eingang des Bruches sind sie gerade und in einem Winkel von ungefähr 65—70° gegen Norden geneigt; allmählich aber nehmen sie eine bogenförmige Gestalt an und sind dann plötzlich abgebrochen. Die abgebrochenen Stücke finden sich indessen nicht weit davon. Es scheint, dass dieses Abbrechen durch die Schwere verursacht worden ist. Vergl. Fig. VI.

Oestlich vom *Mittelberge* liegt in einer halbstündigen Entfernung ein zweiter Trachytkegel, der *Bruderkunzberg*, dessen Gestein in drei Steinbrüchen beobachtet werden kann. Nur zwei derselben

15) a. a. O. p. 404.

lassen die säulenförmige Absonderung genau erkennen. Die Säulen in dem einen sind in einer Länge von 30—40 Fuss entblösst, unter 40° geneigt. An Regelmässigkeit übertreffen sie die des *Mittelbergs*. Die meisten haben 15—20 Zoll Durchmesser und sind 4-, 5- oder 6-seitig. Einige sind von solcher Regelmässigkeit, dass ein auf die Axe senkrecht geführter Querschnitt ein regelmässiges Polygon erkennen lässt. Besonders schön sieht man dies in dem zweiten Steinbruch. Hier sind die Säulen durch eine 4—5 Zoll dicke, aus mehr oder weniger zersetztem Trachyt bestehende Wand in zwei Partieen getrennt. Diese Wand ist wahrscheinlich nicht lange nach der Bildung der Säulen gangartig emporgedrungen. An beiden Seiten derselben haben die Säulen dieselbe Lage und Neigung. Die zur Rechten der Wand liegenden unterscheiden sich von denen auf der linken Seite nur dadurch, dass sie in der Nähe der Wand, derselben parallel, der Länge nach mehr oder weniger gespalten sind.

Bei allen diesen beschriebenen Beispielen der Absonderung fand die innere Contraction zweifelsohne nur in Folge der Erkaltung statt. Eine andere Frage ist aber die, ob dieselbe begann, als die Gesteine noch flüssig, oder als sie schon mehr oder weniger erhärtet waren. Aehnliche Erscheinungen, die sich tagtäglich vor unsern Augen wiederholen, machen uns die Beantwortung dieser Frage leicht.

Verschiedene Gesteine, denen die säulenförmige Absonderung durchaus nicht eigen ist, zeigen dieselbe, nachdem sie längere Zeit einer Hitze ausgesetzt gewesen sind, die sie nicht zum Schmelzen sondern nur zum Weichwerden gebracht hat. Als erstes Beispiel führe ich hier die Gestellsteine der Hochöfen an. Nach Stengel[16]) „wird kein Hochofengestell ausgebrochen, wovon die Rast, so weit sie gefrittet, also etwas erweicht war, nicht vollständige Gruppen von Säulen darböte, die ganz in ihrem Verhalten, Farbe und Grösse abgerechnet, den Basaltsäulen ähnlich wären. Dieselben Absonderungen, dieselben scharfkantigen Flächen, dieselbe Unbestimmtheit der Winkel zeigen sich hier. Meistens erscheinen diese künstlichen Säulen mit einem Querdurchmesser von 1—2 Zoll; aber weiter gegen die hintere Seite zu drückt sich mit dem minder gefritteten Zustande diese Säulenbildung immer weniger deutlich aus, und wo der Stein mürbe ist, eine Veränderung durch starke Hitze nicht erlitten hat, hört sie ganz auf. Aber nicht nur der Sandstein der Gestelle bietet diese Erscheinung dar, auch die mit Sand gestampften Rasten, welche ebenfalls im Hochofen zusammenfritten, zeigen solche Säulenbildungen nach dem Erkalten.“ Fig. VII. stellt einen Theil eines solchen Gestellsteins dar, dessen Säulen in Wirklichkeit viermal so lang sind als die auf der Zeichnung. Die obere Seite bietet uns dieselbe Ansicht wie die entblössten Wände gangförmiger Räume, die mit horizontalen Säulen erfüllt sind. Nach Leonhard[17]) hat eine solche Wand grosse Aehnlichkeit mit dem, was die Römer opus reticulatum nannten. Eine ähnliche Erscheinung können wir jederzeit an den Coaksöfen wahrnehmen. Hier backen die Steinkohlen zuerst zusammen; beim Erlöschen des Feuers aber zerreisst die ganze Masse, in Folge der allmählichen Erkaltung, von der Oberfläche nach unten in kleine Säulen.[18])

Wir können also hieraus den Schluss ziehen, dass Gesteine, die durch grosse Hitze nicht zum Flusse, sondern nur zum Fritten gebracht worden sind, bei langsamem Erkalten eine Contraction der einzelnen Theilchen erleiden, und hierdurch mehr oder weniger regelmässig zerklüftet werden. Je langsamer die Erkaltung stattfindet, desto regelmässiger ist die Absonderung; immer aber stehen die Säulen senkrecht auf der Erkaltungsfläche.

Indessen haben nicht allein durch künstliche Mittel Gesteine, denen die säulenförmige Absonderung sonst nicht zukommt, dieselbe erhalten; auch die Natur bietet uns solcher Fälle eine ganze Menge. Unter No. VIII. findet sich die Abbildung einiger Thonschiefersäulen von der *Goldkiste* bei *Honnef*. Diese Formen hat der Thonschiefer nur durch den das Gebirge durchbrechenden Basalt erhalten.

---

16) Noeggerath, Rheinland und Westph. II, p. 201.
17) Leonhard, Basaltgeb. I, 302.
18) Taylor, transact. of the Geol. soc. Vol. II, 448.

Am *Meissner* in *Kurhessen*[19]) hat der Basalt das Braunkohlengebirge durchbrochen; die Braunkohle ist säulenförmig zerklüftet und in Stangenkohle umgewandelt. Bei *Utweiler*[20]) im *Siegkreise* hat der Basalt ähnliche Erscheinungen verursacht. Unter ihm findet sich hier eine durch Kohle schwarz gefärbte, 12 Zoll mächtige Thonschicht in Prismen von 5—6 Seiten und 8—10 Linien Durchmesser zersprungen. Weiter entfernt ist der Thon dicht, zerreiblich und zeigt weder Schieferung noch säulenförmige Absonderung. Hierunter liegt eine prismatisch zersprungene Pechkohle. Die Säulen, von $1-1^1/_2$ Zoll Durchmesser, stehen senkrecht gegen den Basalt und durchsetzen die ursprünglich schieferige Adsonderung. Die Kohle geht in unveränderte Braunkohle mit bituminösem Holze über. Eben solche Beispiele finden sich bei *Ettingshausen*[21]) am *Vogelsgebirge* und im Departement *Puy de Dome* in Frankreich.[22]) Am ersten Orte war der Thon da, wo er von festem, Olivin führendem Basalt unmittelbar bedeckt wird, säulenartig abgesondert. Die ziemlich regelmässigen Säulen waren meist 4-, 5- oder 6seitig und $2-2^1/_2$ Fuss lang. Ihr Durchmesser wechselte da, wo sie den Basalt berührten, zwischen 2 Linien und $1^1/_4$ Zoll, während ihre Stärke nach der Tiefe beträchtlich zunahm, so dass manche dadurch das Ansehen in die Länge gezogener Pyramiden erhielten. An dem andern Punkte liegt über einer zahlreiche vegetabilische Reste einschliessenden Thonschicht ein ziemlich mächtiger Basaltstrom, welcher die pflanzlichen Reste in eine Art Holzkohle umgewandelt und den Thon bis zu einer Tiefe von 10—12 Zoll in kleine senkrechte Prismen getheilt hat; dieselben stellen die Säulengruppe des basaltischen Plateau's in verjüngtem Massstabe täuschend dar. Sandsteine zeigen nach Klipstein[23]) häufig dieselbe Erscheinung. Ueberall finden wir an diesen Säulen, die durch späteres Erhitzen des Gesteins entstanden sind, dieselben Unregelmässigkeiten wie an den Säulen des Basaltes, und immer stehen sie senkrecht auf den Erkaltungsflächen.

Mohs[24]) nimmt an, dass die säulenförmige und plattenförmige Absonderung nicht durch innere Absonderung des Gesteins entstanden ist, sondern hält sie für ein Product der Krystallisation bei gleichzeitiger Bildung. Dieser Annahme widerspricht aber folgende Thatsache. Wir finden nämlich, dass grössere Partieen von Olivin und Magneteisen durch die säulenförmige Absonderung durchschnitten sind, so dass die eine Hälfte in der einen und die andere in der benachbarten Säule sich findet. Nach Noeggerath[25]) kommt sogar der Fall vor, dass diese Partieen um mehrere Zoll gegen einander verschoben sind. Namentlich finden sich solche Erscheinungen bei *Burzet* im *Vivarais*[26]) und im *Unkler* Steinbruch.

Hiernach scheint es mit ziemlicher Gewissheit festzustehen, dass sich in der noch weichen Masse zuerst Krystalle bildeten und erst dann die Absonderung eintrat, als das Ganze schon krystallinisch erhärtet war.

Die Frage, auf welche Weise die Erstarrung der noch heissen Masse begann, ob sich an der Oberfläche sogleich dichter krystallinischer Basalt bildete oder ob die erste Kruste mehr schlackiger Natur war, ist nach Bischoff[27]) wohl dahin zu entscheiden, dass sich auf der Oberfläche der Basaltberge, nach Analogie der Lavaströme, zuerst Schlackenkrusten bildeten, welche ihrer Leichtigkeit wegen nicht einsinken konnten. Dass wir dieselben jetzt nur selten finden, rührt nach ihm davon her, dass sie durch Verwitterung zerstört worden sind. Sehr ausgezeichnet finden sich solche Schlacken am *Rückers-*

---

19) Noeggerath, Kastner's Archiv IV, 125.

20) v. Dechen, a. a. O. p. 430 u. Noegg. Karstens Archiv V, p. 105 ff.

21) Klipstein Zeitschrift für Mineralogie I, p. 496.

22) Poulet Scrope, Mem. of the geol. of centr. France p. 82.

23) Klipstein; Hertha X p. 359,

24) Erste Begriffe der Geognosie und Geologie II p. 105 ff.

25) Bergschlipf vom 20. Dec. 1846 p. 11.

26) Poulet Scrope, Consider. on volcanos p. 136

27) Leonhard u. Bronn, Neues Jahrbuch, 1843 p. 45 ff.

berg. Wenn überhaupt die Zähigkeit der Masse das Einsinken erstarrter Krusten gestattet, so konnte dies nach seiner Ansicht nur bei den dichten der Fall sein, welche unter der Schlackendecke erhärteten.

In welchem Zustande traten die Gesteine aber an die Oberfläche, waren sie noch flüssig oder erstarrt? Nach Bischoff würde die Neigung der Lavaströme, wie sie Elie de Beaumont am *Aetna* gemessen hat, auch das Mass für die grösste Neigung der Basaltberge sein, wenn das Gestein in flüssigem Zustande empordrang. Die steil ansteigenden Basaltberge, die wir in grosser Zahl finden, widersprechen jedoch für sich dieser Annahme; von ihnen müssen wir voraussetzen, dass sie in einem mehr oder weniger erstarrten Zustande gehoben wurden.

Der an die Oberfläche der Erde gedrungene Basalt war jedenfalls sehr heiss; es musste daher hier gleich die Erkaltung und mit ihr die säulenförmige Absonderung beginnen und allmählich nach innen fortschreiten. Bischoff nimmt an, dass die Masse oben schon erhärtet war, während in einer Tiefe von 40 Fuss noch Glühhitze herrschte, dass daher die ganze Masse nicht auf einmal erkalten konnte. Hierin findet er gleichzeitig den Grund der Gliederung. Nach seiner Ansicht hat sich die säulenförmige Absonderung ebenso oft wiederholt, als sich Glieder an den Säulen vorfinden. Er verkennt natürlicher Weise nicht, dass das Phänomen der Absonderung durch verschiedene Umstände bedeutend modificirt werden konnte, je nachdem die emporgedrungene Masse mehr oder weniger mächtig, oder von grösserer oder geringerer Zähigkeit war. Auch konnte durch besondere örtliche Verhältnisse ein Einfluss auf die Erkaltung ausgeübt werden, den wir in den meisten Fällen gar nicht mehr nachweisen können. Bei dem Basaltsphäroïd vom *Rückersberg* scheint die Erkaltung nach allen Richtungen hin gleichzeitig stattgefunden und dadurch die concentrisch schalige Bildung veranlasst zu haben. — Vielleicht ist auch die mehr oder weniger langsame Erkaltung Schuld daran, dass der Basalt an dem einen Orte plattenförmig, an dem andern säulenförmig zerklüftet ist, und zwar in der Art, dass bei höchst langsamer Erkaltung sich Platten, bei rascherer dagegen Säulen gebildet haben. Wenn wir mit Bischoff annehmen, dass die Gliederung eine Folge der allmählich fortschreitenden Erkaltung ist, dass sich also ein Glied nach dem andern bildete, und der Act der Erstarrung sich ebenso oft wiederholte, als Glieder vorhanden sind, so scheint mir die eben angeführte Hypothese nicht zu gewagt. Was mir noch für dieselbe zu sprechen scheint, ist der Umstand, dass wir bei allen künstlichen Absonderungen, die ja jedenfalls durch viel schnellere Erkaltung erfolgten als die natürlichen, indem die heissen Massen lange nicht so gross waren, nur Säulen aber niemals Platten finden. Die Erscheinung, welche wir an dem *Leubsdorfer* Steinbruch gesehen haben, die Abwechselung der Platten und Säulen, wäre dann auch zu erklären. Für diesen speciellen Fall scheint es mir sehr denkbar, dass durch irgend welche äussere Einflüsse die Erkaltung in dem einen Moment rasch vor sich ging, und dass dadurch ein mehr oder weniger langes Stück einer Säule abgesondert wurde, dass dann verschiedene Perioden eintraten, wo das Erstarren langsamer erfolgte, sich also keine Säulen mehr, sondern nur Platten bildeten. Auf ähnliche Weise könnte man auch die Bildung der colossalen Säulen in der Mitte des *Rückersberger* Steinbruchs erklären, indem man annimmt, dass durch irgend welchen Einfluss die Abkühlung nach oben stärker gewesen ist, als nach den andern Richtungen. Es ist übrigens nicht anzunehmen, dass ein solches stufenweises, vielfach unterbrochenes Erstarren überall stattfand, indem wir ja gesehen haben, dass viele Säulen gar nicht gegliedert sind; vielmehr ist es sehr denkbar, dass unter Umständen die Erstarrung ohne Unterbrechung regelmässig fortschritt. Auf welche andere Weise hätten sich sonst die schlanken Säulen des *Minderbergs* oder des *Scheidskopfes* bilden können? Auf die mehr oder minder schnelle Erstarrung, sowie auf die Stetigkeit oder Unterbrechung derselben hat sicher auch die verschiedene Jahreszeit Einfluss ausgeübt, denn dass zur Zeit des Empordringens des Basaltes unser Weltkörper schon seinen Sommer und Winter haben musste, zeigen uns die dicotyledonischen Pflanzenreste, die wir in der vom Basalt durchbrochenen Braunkohlenformation finden.

Naumann[28]) hat über das Verhältniss der plattenförmigen Absonderung zur säulenförmigen die Ansicht, dass erstere eine ursprüngliche, unmittelbar bei der Ablagerung des Gesteins zur Ausbildung gelangte Erscheinung ist, wogegen letztere als ein späteres, durch die innere Contraction bewirktes Structurverhältniss zu betrachten sein dürfte. Als Beweis führt er an, dass die plattenförmige Absonderung manche Prismen unter einem rechten Winkel, andere unter einem spitzen Winkel durchschneide, je nachdem es die Stellung der Säulen mit sich bringt, dass also die plattenförmige Absonderung von der säulenförmigen unabhängig ist. Hiergegen lässt sich einwenden, dass die Fälle, wo die eine Absonderungsform die andere unter spitzem Winkel durchschneidet, im Ganzen sehr selten sind, während im Allgemeinen als Regel angenommen werden kann, dass die Säulen stets senkrecht auf der Abkühlungsfläche stehen, die Platten dagegen parallel mit derselben laufen, die beiden Absonderungsformen sich also rechtwinklig durchschneiden. Ein interessantes Beispiel hierfür liefert noch ausser dem *Leubsdorfer* Steinbruche, wo die plattenförmige Absonderung sicher nicht von der säulenförmigen unabhängig ist, eine kleine Basaltpartie bei *Dittersbach* in *Böhmen*. Hier ist nach Cotta der Basalt fast halbkugelig gegen den Sandstein begränzt, unmittelbar an der Grenze krummschalig, im Innern aber dergestalt radial säulenförmig abgesondert, dass die Säulen wie die Speichen eines Rades gegen die, Gränze gerichtet sind. Allgemein gültige Gesetze, nach welchen sich Platten und Säulen gebildet haben werden sich indessen wahrscheinlich nie aufstellen lassen, weil, wie schon oben bemerkt, der Act der Erstarrung von zu vielen zufälligen Umständen beeinflusst werden konnte.

In Betreff der Zwischenräume zwischen den Basaltsäulen hat Bischoff[29]) nach Versuchen, die er mit geschmolzenen Basaltkugeln anstellte, gefunden, dass der grösste Zwischenraum zwischen zwei 1 Fuss dicken Säulen höchstens 2 Linien betragen konnte, dass es daher nichts Auffallendes hat, wenn wir, namentlich bei dünnen Säulen, häufig gar keine Zwischenräume wahrnehmen. Dieselben sind übrigens nie ganz offen, sondern mit einer erdigen Masse angefüllt, welche nach Bischoff entweder von dem an der Oberfläche liegenden, verwitterten Basalte herrührt und als feine Erde durch die Meteorwasser hierhin gebracht wurde, oder ein Product der Verwitterung der Seitenflächen der Säulen selbst ist. Alle Säulen, selbst die aus dem Innern eines Berges herausgenommenen, zeigen nämlich an ihrer Oberfläche Spuren von Verwitterung. Die oben bei dem *Leubsdorfer* Steinbruche erwähnten Arragonitschalen, die sich zwischen den Säulen befinden, sind wahrscheinlich Niederschläge von Wassern, welche kohlensauren Kalk enthielten und durch die Zwischenräume geflossen sind.

Noeggerath[30]) fand am *hohen Seelbachskopf* zwischen 8—18 Zoll dicken und 46 Fuss langen Säulen Zwischenräume von einem halben Zoll. Diese waren mit einer fettig anzufühlenden Erde ausgefüllt, welche nach seiner Ansicht besonders von der Verwitterung der an der Oberfläche der Säulen liegenden Olivin-Partieen herrührte, wie sich denn auch in den einzelnen Säulen darauf hindeutende Löcher vorfanden. Nach Bischoff[31]) konnten die Zwischenräume, selbst wenn die Säulen alle anderthalb Fuss dick waren, jedoch nur 3 Linien betragen; nach seiner Ansicht ist daher nicht daran zu zweifeln, dass diese grossen Zwischenräume eine Folge der Verwitterung der Seitenflächen der Säulen sind.

Dass wir da, wo die Säulen eine geneigte Stellung haben, diese Zwischenräume nicht wahrnehmen, ist nicht auffallend, indem die Säulen durch die eigene Schwere zusammengedrängt wurden. Eine Basaltmasse von 1000 Fuss Länge konnte sich nach Bischoff nur um 6 Fuss zusammenziehen. Es ist also klar, dass, wenn die Säulen eine geneigte Stellung hatten, die oberste Reihe derselben eine Ortsveränderung von 6 Fuss erleiden konnte. Bedeutende Ortsveränderungen aber haben stattgefunden.

---

[28]) Naumann, Geognosie I, 952.
[29]) a. a. O. p. 47.
[30]) Archiv für Mineralogie XIV, 199.
[31]) a. a. O. p. 48 und 49.

Dass hierbei Säulen zerbrechen mussten und ihre Bruchstücke theils eingeklemmt wurden, theils den Berg hinunterrollten, liegt auf der Hand. An sehr vielen Punkten finden wir daher in Folge dieser Veränderungen die Säulen nicht mehr in der ihnen ursprünglich eigen gewesenen Lage; ebenso sind die einzelnen Säulenreihen häufig durch fussbreite Klüfte geschieden. Ich erinnere hier nur an den *Minderberg* und den *Mittelberg*. Dass am letztern Orte abgebrochene und umgestürzte Säulentheile in geringerer Zahl gefunden werden, als gebogene Säulen vorhanden sind, ist einfach dadurch zu erklären, dass bei einem solchen Sturze eine Menge von Säulen zerbrechen und verschüttet werden mussten, und so finden wir auch dort grössere Stücke von Säulen zwischen den Trümmern der andern eingeklemmt.

Schliesslich bleibt uns noch übrig, die verschiedenartige Gruppirung der Säulen und Platten zu betrachten. Da wir gesehen haben, dass die Säulen stets senkrecht auf der Erkaltungsfläche stehen, während die Platten derselben meist parallel sind, so ist in dieser Beziehung die Form der ganzen Masse von grosser Wichtigkeit. Wir dürfen hierbei natürlicher Weise nicht vergessen, dass die Oberflächen der Gesteinsmassen sehr oft, ja in den meisten Fällen, durch äussere Einflüsse sehr verändert worden sind, und daher die Säulen nicht immer nach dem eben angeführten Gesetze senkrecht auf der jetzigen Form der Oberfläche stehen können. Leonhard [32]) und Hessel [33]) haben über die Gruppirung der Säulen und Platten Gesetze aufgestellt, deren Richtigkeit nicht wohl bezweifelt werden kann.

Wagerechte oder schräg liegende Säulen, deren Axen einander parallel laufen, sind besonders den Basaltgängen eigen, während mehr oder weniger senkrecht stehende Prismen hauptsächlich da angetroffen werden, wo sich basaltische Ströme in dickflüssigem Zustande auf einer fast horizontalen Ebene langsam fortbewegten. Bei Basaltströmen kommen übrigens Fälle vor, wo die Säulen, je näher sie am Gipfel des Berges stehen, desto senkrechtere Stellung zeigen, und wieder andere, wo sie oben horizontal liegen und unten allmählich eine senkrechte Lage annehmen. So lehnt sich bei *Entraigues* im *Vivarais* ein Basaltstrom an einer Stelle des Thales an eine sehr steile Gneisswand, welche unten allmählich abfallend an ein altes Strombett gränzt; hier sieht man nach Lyell und Murchison deutlich, wie die oben fast horizontalen Säulen allmählich eine immer mehr geneigte Lage annehmen, bis sie endlich auf der Thalsohle senkrecht stehen. Die nach oben convergirenden und divergirenden Säulen werden sich ebenfalls wahrscheinlich nur da vorfinden, wo die Masse in dickflüssigem Zustand emporgedrungen ist, also an ein eigentliches Fliessen nicht mehr zu denken war. Convergirende Säulen werden wohl da besonders gefunden werden, wo der Basalt durch eine nach oben verengte kegelförmige Oeffnung emporgestiegen ist, während die divergirenden Säulen sich da zeigen, wo die Masse aus einer trichterförmigen Vertiefung hervordrang und sich nach oben hin ausbreiten musste. Bei Basaltsphäroïden endlich muss nach Hessel eine Contraction erfolgt sein, wodurch sich die rundliche Gestalt erzeugte (vielleicht ähnlich der, die einem auf einer Tafel liegenden Quecksilbertropfen die runde Gestalt zu behaupten erlaubt). Die dann eintretende, auf ziemlich gleiche Weise fortschreitende Abkühlung bewirkte das weitere Zusammenziehen der Masse.

---

[32]) a. a. O. I. 298 ff.

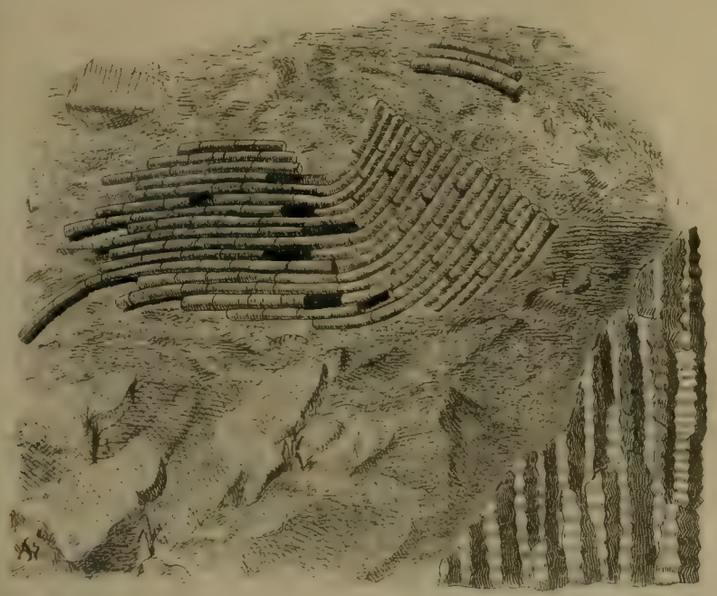
[33]) Schriften der Gesellschaft zur Beförderung der Naturwissenschaften zu Marburg p. 165.

Dr. C. Vogel.

VI

I

II



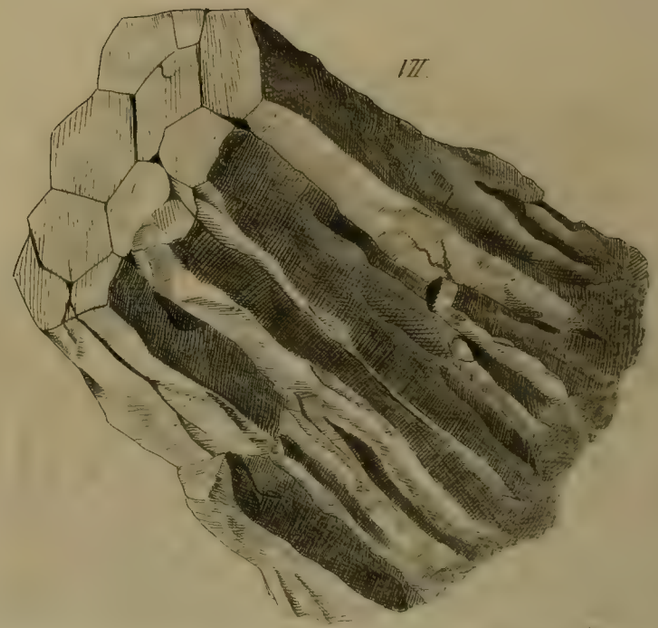
IV

III

VIII

V

VII



SULLA

ERUZIONE SOLFOROSA

AVVENUTA NEI GIORNI 28, 29, 30 OTTOBRE

SOTTO IL PAESE DI LEPRIGNANO, NELLA CONTRADA DENOMINATA IL LAGOPUZZO

NOTA

DEL PROF. GIUSEPPE PONZI

Dalle radici meridionali del monte Soratte, prende origine un rivo che diriggendosi verso il sud, scorre fra colline vulcaniche fino a Scorano, dove lasciati i monti, si getta nella valle del Tevere, per iscaricarsi in questo fiume, dopo uu corso di 18 miglia. Questo è il fiume *Remigi* degli antichi Etruschi Veienti, corrispondente al *Capenas* dei Romani: nome tratto dalla città di Capena fabricata sulle sue sponde: oggi fosso Gramiccia, destinato a dividere col suo tronco inferiore il territorio di Leprignano da quel di Fiano, l'uno situato a destra, l' altro a sinistra. È appunto su questa sponda che trovasi la contrada designata col nome di *Lagopuzzo*, e contigua a questa l' altra detta il Laghetto, alle quali si connette eziandio quella denominata Costa del Lago, sull'altra sponda del fosso.

Questi nomi inducono subito un sospetto, essere quivi già stato un lago con una qualche emanazione solforosa, e questo sospetto tosto si cangia in certezza nel vedere la contrada istessa del Lagopuzzo formata di una spianata costituente un bacino piuttosto largo, risultante dalla confluenza di un altro rivo tributario, e chiusa da basse prominenze. A questa forma esterna

del suolo, si aggiunge la sua natura risultante di sedimenti argillosi, per i quali l'antico lago venne colmato, e quindi messo a coltivazione , sebbene ancora si mantenga umido e palustre. Da qualche anno a questa parte una tale contrada e le sue adiacenze, si fecero tanto più acquistrinose, atteso che varie sorgenti di acqua di nuovo vi comparvero, fra le quali a breve distanza una solforosa fin qui sconosciuta, ma che pur dovea esistere all'epoca dei Romani, perche in prossimità vi si rinvengono avanzi di antiche terme.

Il giorno 28 del passato ottobre, il sole essendo all' occaso, alcuni contadini di Leprignano, consumata la giornata in opere campestri sulla spianata del Lagopuzzo, erano nel momento di tralasciare il lavoro, quando si accorsero, che un'area circolare della grandezza di un suolo d'aja erasi tutt'all' intorno distaccata, e per gradi si veniva abbassando sotto il livello del suolo circostante. Tale movimento veniva accompagnato da certi sotterranei fragori e sordi muggiti, per i quali le bestie istesse presero la fuga, e gli uomini furono colpiti di meraviglia e spavento. Crescendo lo strepito, a poco a poco si fecero distinguere violente e successive denotazioni seguite da rombo, simili ad esplosione di grosse artiglierie , di modo che incalzando la costernazione i contadini presero il partito di allontanarsi e restituirsi alle proprie dimore. Risalita la strada di Leprignano su di una contigua collina, a circa un quarto di miglio di distanza, il fracasso aumentò a segno, che rivolti al luogo abbandonato videro la terra distaccata, depressa, e fatta in brani, saltare in aria mista ad acqua e a denso fumo nero, che spinto da vento di settentrione ingombrò tutto il piano. La scena spaventevole venne finalmente celata dalle tenebre sempre crescenti, ne però ebbe fine lo scompiglio,avvegnachè la gagliardia dell'azione cresceva, e alla relazione di un pastore condannato a passarvi d'appresso la notte, verso le sette della sera l'eruzioue giunse al massimo , e l'aria veniva assordata da uno strepito infernale.

All' indomani, tornati gli agricoltori vi rinvennero aperta una voragine a pareti verticali quasi riempita d'acqua, su cui galleggiava una spuma biancastra, e il suolo d' intorno pieno d'umidità e di sassi. Secondo il loro detto questi tramandavano un puzzo graveolente di zolfo; ma io inclinerei piuttosto a credere che non essendo ancor terminato il parossismo eruttivo , quei vapori venivano direttamente emanati dalla stessa voragine. Sebbene le detonazioni erano alquanto meno intense e spesse del giorno avanti, pur conservavano gli stessi caratteri, e ciascuna veniva seguita da enorme sviluppo di gas. Su tre punti nel centro dell'acqua nella voragine, al sollevarsi dei vapori

si dileguava la spuma, che spinta era alla periferia, e il gorgoglio della ebollizione si elevava a circa un palmo dalla superficie medesima. Altre polle si vedevano verso la circonferenza, le quali si rafforzavano a ciascheduna esplosione. I vapori sollevati formavano densi nuvoli nerastri, che spinti dal vento presto si dileguavano. In questa guisa l'acqua era in una continua agitazione, e il movimento faceva sì che le pareti verticali di quell'ampia buca cadessero in frane, per rendere questo fenomeno vieppiù imponente. Così passò il secondo giorno: nel terzo si ripetevano gli stessi fenomeni, ma sempre con minore intensità, laonde poteva bene argomentarsi che l'eruzione lentamente declinava, fin che dopo vari successivi giorni altro non restava, che l' acqua mossa da qualche sprigionamento gassoso, e i sassi lanciati quali potenti testimoni delle passate vicende.

Dalle notizie raccolte da coloro che videro tali operazioni, non iscorgesi se nel massimo furore eruttivo si facessero sperimentare convellimenti del del suolo; eppure sembra impossibile che un esplosione di quella fatta non abbia comunicato alla terra attraverata, una qualche commozione o trepidazione nel vincere gli ostacoli, i quali benchè pochi, pur dovettero esservi. Io per me crederei siavi stata; ma questa o fu ristretta entro i confini del sedimento lacustre attraversato, da cui erano tutti fuggiti, ovvero non avvertita, a causa di una non aspettata costernazione.

Allorchè la contrada del Lagopuzzo era teatro a sifatte scene, io lungi mi trovava da quei luoghi, e perciò non mi fu concesso visitarli se non che il 21 del successive novembre. Colà condottomi io rinvenni quella voragine molto ravvicinata al torrente Gramiccia che costeggia la valle, di una figura pressoche circolare e del diametro di circa 100 metri, le sue pareti tagliate a picco si vedevano immergere nell' acqua a 5 metri al disotto dell' orlo o piano del suolo, dove l' acqua istessa sembra aver fissato il suo livello, di modo che apparentissima si scorgeva la serie dei letti sedimentari lacustri, per i quali venne colmato l' antico bacino. Essi sono come già dissi di natura argillosi, bruno cinerei e disseminati di pagliette luccicanti di mica argentina, derivate dal disfacimento dei tufi vulcanici su cui le aqcue trascorsero. Il contorno di questa cavità era tutto crepacciato per le frane continuamente operantesi in un terreno friabile, e non sostenuto da scarpate, e perciò pericoloso era l'avvicinarsi troppo d'appresso. Nella direzione di Nord-est io rinvenni il suolo di fresco rimosso dal ferro agricoltore, eguagliato e fuso come dopo dirotta pioggia, e sopra di esso una sorprendente quantità di masse

sparse di varia grandezza, le maggiori delle quali potevano calcolarsi fino a due metri cubici, e la loro estenzione dal bordo della voragine oltre i 30 metri. L'aver rinvenuto esistere solamente da un lato queste materie lanciate, chiaramente indica che l'eruzione non fu verticale ma obliqua, cioè diretta a Nord-est, e che ciò sia vero viene eziandio dimostrato dalla disposizione dei massi erratici, nei quali il volume è in ragione inversa della distanza , e la loro natura identica a quella delle roccie componenti le pareti della voragine.

Prima di esplorare la profondità di quella buca, volli conoscere, per mezzo del barometro a mercurio, l'altezza di quel piano lacustre sul livello del mare, il quale fu rinvennto di metri 27, 64. Poi si calò lo scandaglio dal lato opposto al suolo ingombrato dall'eruzione, come il più opportuno, e si vide abbassare sotto il pelo dell' acqua metri 25 , ai quali aggiungendo i 5 metri della sponda scoperta, si avranno 30 metri di totale profondità. Feci discendere un termometro, e dopo averlo tenuto immerso per un conveniente tempo, questi segnò gr. 6 di Reamur, mentre erano le 8½ del mattino, e la temperatura dell' aria segnava gr. 1. Raccolta l'acqua in nna bottiglia e saggiata, non diede alcun sapore apparente, ne agitata diede segno di sprigionamento di gas , le quali cose chiaramente fecero scorgere l' identità con quella delle circostanti sorgenti, raccolte nella voragine per legge di gravità. Questa induzione viene confermata dall'analisi chimica istituita dal distinto nostro collega il prof. B. Viale Prelà, il quale rinvenne quest' acqua, quantunque di un sapore scipito e terroso , non chiarissima , e reagente leggermente acida sulla carta. Conteneva poi:

Carbonato di calce in copia
. . . . di magnesia
. . . . di protossido di ferro in lieve quantità
Cloruro di sodio
. . . . di calcio
. . . . di magnesia
Solfato di allumina
. . . . di calce
Solfuro di calcio
Sottoborato di soda
Bromuro di sodio
Sali ammoniacali.

Acciocchè nulla manchi alla esattezza delle ricerche istituite, riporto le osservazioni metereologiche fatte dal R. P. Secchi nella specola del collegio romano, alle ore 9 del giorno 28 ottobre, mentre il Lagopuzzo era nella più forte eruzione.

Barom. 28, 3, 5, - Term. B. 13, 1, - Term. est. 10, 5, - Psicometro term. sec. 13, 9; term. bagn. 11, 9, umidità 77, vento N. dd; Stato del cielo $^1/_4$, uuvol. oriz. mass. 15, 6, min. 6,4. Luna nel novilunio.

Noi dobbiamo altresì notare come fra il declinare del passato settembre fino ad una buona parte del novembre, corse nn periodo di tempo in cui gravissimi terremoti interpolatamente si fecero sperimentare in varie contrade d'Europa, dai quali non andò esente l' Italia, specialmente la sua parte inferiore e centrale. Senza parlare del violentissimo terremoto che in quel tempo atterrò l' isola di Candia, e conquassò Rodi e Malta, avvenuto il 12 ottobre: la Sicilia, la Calabria, e talune parti del nostro stato, furono agitate da questa crisi tellurica. Il giorno 26 ottobre più prossimo al 28 in cui accadde l'eruzione solforosa del Lagopuzzo, troviamo annunciato un terremoto all' isola di Ventotene, una delle Ponze, e forse contemporanea a quel fenomeno vi fu eziandio qualche altra commozione non rimarcata, o come spesso avviene non registrata, giacchè portiamo opinione che i terremoti e le eruzioni gassose, siano effetti di una medesima causa, vale a dire di un vulcanismo latente.

Venendo ora a dare qualche probabile ragione di questo cosmico avvenimento, io crederei in primo luogo far riflettere, come un fatto di quella natura non sia nuovo per la contrada del Lagopuzzo, anzi tutti gl' indizi portano a credere sia stata altra volta il teatro di simile avvenimento. Non solamente le osservazioni geologiche, e le attuali denominazioni di quelle contrade questa cosa accennano, ma le tradizioni eziandio si prestano a darne una conferma. E di fatti leggiamo in Tito Livio che nell'anno di Roma 544, i Consoli C. Claudio Nerone, e M. Livio Salinatore, prima di uscire di carica ordinarono un sagro novendiale ad espiare vari prodigi avvenuti, fra i quali una pioggia di pietre nel territorio dei Veienti (1). La stessa cosa eziandio viene concordemente annunciata da Giulio Obsequente nell' opera *de Prodigiis* (2). Ora se dalla comune degli Archeologi fu ammesso che il territorio

(1) Tit. Liv. lib. XXXI.

(2) Jul. Obseq. cap. XL.

dei Veienti si estendeva fino al Tevere, fra la foce del moderno fiume Treia, e quella del fiume Capena, oggi fosso Gramiccia, sulla cui sponda destra avvenne l'eruzione del Lagopuzzo, ne viene per conseguenza che gli storici romani accennino ad un analogo fenomeno, come eziandio fanno fede le acque solforose ora ricomparse, già esistenti in quei tempi, e destinate a bagni salutari. Se dunque emanazioni gassose sono più volte avvenute in quel luogo, discende un'altra conseguenza, cioè che possa supporvisi il passaggio di una di quelle fratture della crosta terrestre, che stabiliscono una diretta comunicazione fra l' interno del pianeta, e la sua superficie esterna, per una serie di sifoni o cunicoli aperti dove questa presentava minor resistenza. I gas condensati ad una enorme pressione entro le interne cavità della terra, per essi costringono le lave a risalire con impeto contro la legge di gravità nelle eruzioni vulcaniche, o i gas istessi spintivi con violenza sono la cagione dei terremoti, o filtrando producono le solfatare, le mofete, i getti di acque termali, ecc. In questa guisa possiamo renderci ragione della periodicità o intermittenza che comunemente troviamo in quei fenomeni eruttivi, e della loro svariata intensità.

A dimostrare poi che una di queste fratture coincida col Lagopuzzo, io vorrei far notare come un apparente soluzione di continuità si osservi fra la massa del monte Gennaro prolungata fino a Nerola, e la piccola catena della Fara, che gli forma seguito nella direzione delle statificazioni che le formano, entro la quale il mare subappennino s' introdusse per riempire di depositi pliocenici il bacino di Scandriglia. Da questo punto la frattura sembra condursi presso a poco col corso di fiumicello Correse fino al Tevere, perchè prossime alle sue sponde vedonsi pullulare sorgenti solforose o emanazioni solfoidriche. Dirimpetto alla foce di questo torrente son situati i monti dl Leprignano, alle cui radici trovasi il Lagopuzzo. Di quì si spicca una linea di quattro crateri vulcanici contigni e scorrenti fino al lago di Bracciano, centro di tutti quei vulcani sotto marini. Io potrei ancora segnire questa frattura fino ai monti della Tolfa, e dimostrare come attraverso di essa si aprirono una via la Trachite del monte Virginio, le zolfatare di Canale, e di Frassineto, le acque solforose di Pian Carbone, e dei bagni di Stigliano.

Determinata questa frattura non deve recar meraviglia se nella contrada detta il Lagopuzzo, sono più volte avvenuti fenomeni eruttivi; giacchè chiaramente si scorge rinvenirsi quivi uno di quei sifoni, attraverso i quali sono spinti i gas in una pletora terrestre. Che questo spiraglio era vuoto, ben si

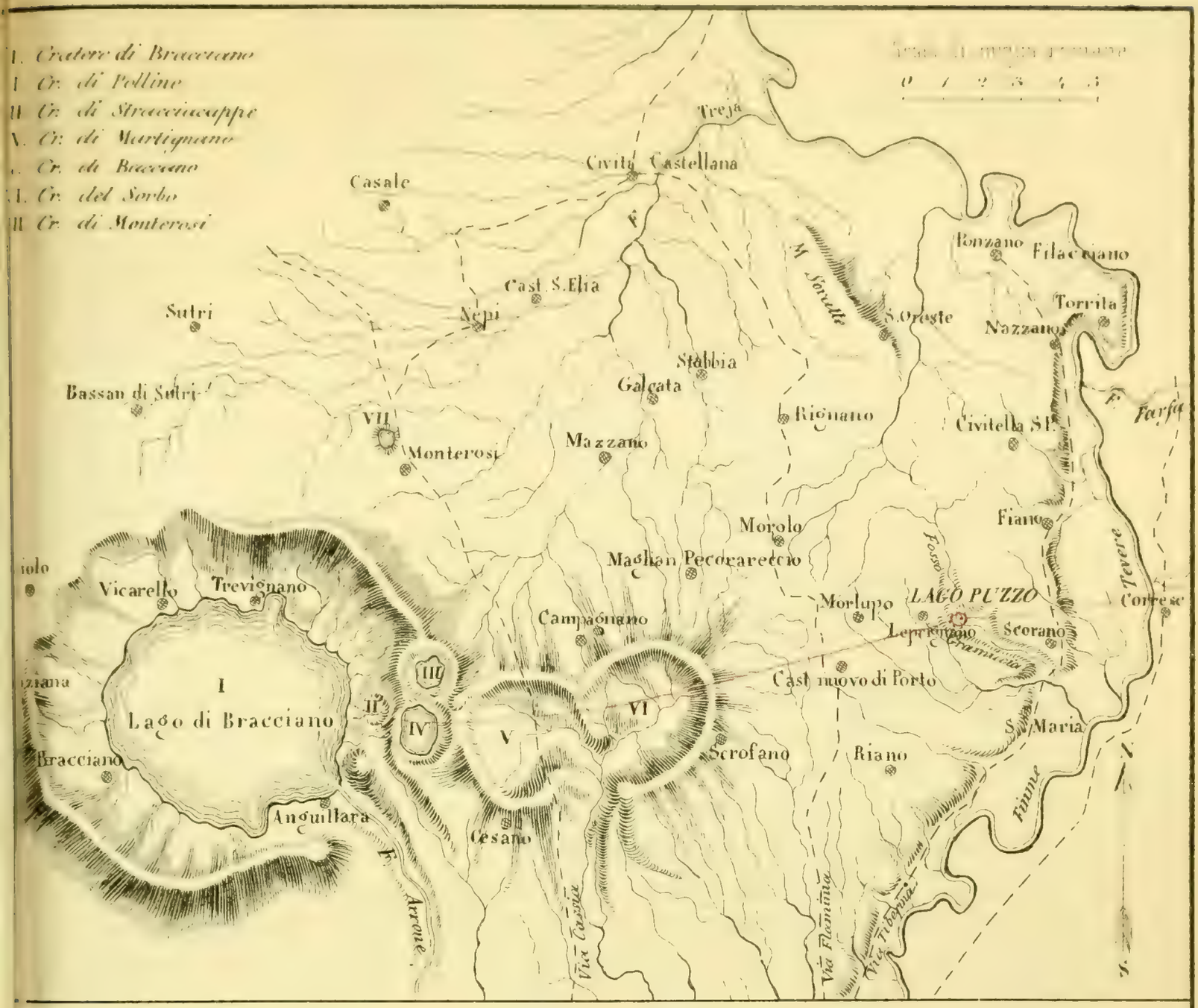
scorge dai massi eruttati, offrenti tutti i soli caratteri dei depositi sedimentari del preceduto lago, che ne otturarono l'orificio superiore, e dalla scarsezza dei convellimenti del suolo concomitanti l'eruzione. Che se il varco non fosse stato di facile passaggio fino a quei sedimenti, e i gas si fossero dovuti aprire una via colla violenza, questa sarebbe stata la causa di gravissimi terremoti d' annoverarsi fra gli altri avvenuti in quel tempo.

Che adunque un tal luogo soggetto sia ad esplosioni della terra, a me sembra dimostrato dai fatti; e perciò possiamo con qualche probabilità asserire, che come per ben due volte si sia effettuato lo stesso fenomeno, questo possa ancora ripetersi, allorchè si renda necessario a scaricare una congestione della terra. Frattanto il laghetto formato percorre tutte le sue fasi di assestamento, e quindi andrà a compiere il processo della colmatura, per opera delle materie trascinate dal fiume Gramiccia, che nelle prossime piene andrà tosto a prendervi comunicazione. Così verrà il giorno in che il suolo perduto per l'eruzione del 28 ottobre 1856, sarà di nuovo restituito all'agricoltura.

Roma 6 dicembre 1856.

Estratta dagli Atti della pontificia accademia de' nuovi Lincei
sessione II del 4 gennaio 1857.

I. *Cratere di Bracciano*
I *Cr. di Pollino*
II *Cr. di Stracciacappe*
V. *Cr. di Martignano*
. *Cr. di Baccano*
VI. *Cr. del Sorbo*
III *Cr. di Monterosi*



Cavità formata il 28 Ottobre 1856. NUOVO LAGO PUZZO

Tufi vulcanici
Travertini quaternari
Sedimenti lacustri
Massi lanciati

FISICA TERRESTRE. — *Sui terremoti avvenuti in Frascati nei mesi di Maggio e Giugno* 1855. *Note del prof.* GIUSEPPE PONZI.

I.

Eruttava il Vesuvio con impeto nel Febraro dell' anno 1850, e dopo aver sgorgata una grande quantità di sue materie, tornava ad un periodo di tranquillità ed inerzia; se non che larghi getti di fumo spesso emanati, e una vasta circolare voragine aperta nell'ultimo Decembre chiaramente indicavano essere quella calma onninamente apparente e precaria. Difatti al principiar del Maggio di quest'anno tornava il vulcano a far manifesta la sua attività con vaste nappe di lava scaturite dai lacerati suoi fianchi, che precipitose venivano a versarsi e spandersi in lunghe e larghe correnti di fuoco sul circostante paese. Il periodo di queste maravigliose operazioni declinava col mese, finchè restituito l'equilibrio nella Natura, tornò a regnare quella calma serena che rende così ameno e ridente il suolo di Napoli. Ne è a credersi che durante quel lasso di tempo sola sia stata l'Italia inferiore a risentire gli effetti di un parossismo tellurico; lontane contrade ne furono eziandio affette più o meno gagliardamente, in ragione delle circostanze e condizioni dei luoghi. Gli spenti vulcani dell'Overnia nella Francia centrale venivano commossi da violente scosse di terremoto, e le trachitiche contrade di Brussa nell' Asia minore venivano messe a soquadro da sovversivi ed energici convellimenti. Probabilmente altri luoghi dovrebbero avere sperimentate tali lontane corrispondenze; ma di queste non siamo in grado di dar contezza, sia purchè non vi si fece attenzione, sia perchè non registrati dal giornalismo o dalle effemeridi dei dotti, sia perchè la fama non ebbe forza di spingersi a lungo. Ne è a far meraviglia: ciò avvenne anche presso di noi nei terremoti testè sperimentati dal nostro suolo dei quali niuno fece menzione; laonde intendo prenderne nota onde fatti di tanta importanza non vadano consegnati del tutto alla oblivione.

Egli è certo che l'Italia centrale non restò insensibile alle operazioni che la Natura compieva nella sua inferiore estremità; anzi può dirsi avere avuta parte integrale a quei fenomeni in ragione delle più dirette relazioni, che non hanno i vulcani francesi o quelli dell'Asia minore. Perochè allo spegnersi dei fuochi vesuviani noi abbiamo veduto riscuotersi il sistema vulcanico laziale e contemporaneamente le colline di Gubio con ripetute e gagliarde scosse di terremoto.

Erano le 4 del mattino del giorno 29 maggio allorchè il gruppo de monti sporgente sulle pianure del Lazio specialmente il loro occidentale versante, venne a sperimentare quattro successive scosse con tale violenza da sorprendere e sgomentare gli abitanti, sebbene non isoliti a risentire di tempo in tempo i residuali effetti della vulcanicità del loro territorio. Questi terremoti sembra abbiano avuto il solito loro centro verso Frascati da cui le ondulazioni raggiavono ai circostanti paesi, essendosi bene intese verso il sud, ad Ariccia Galloro e Genzano, come a settentrione a Monte Porzio e la Colonna. Il movimento al dir di coloro che li sperimentavano fu sulle prime succussorio indi si fece ondulatorio nella direzione da nord–nord-ovest a sud-sud-est.

È ben naturale che un'avvenimento inaspettato, in un'ora meno solita alle osservazioni non sia stato notato con quella precisione che si sarebbe adoperata in altro tempo; laonde non abbiamo potuto conoscere la durata delle oscillazioni, ne lo stato atmosferico.

Dai lavori meterologici però fatti nella specola del Collegio Romano, abbiamo tratte le seguenti osservazioni

Giorno	Ore	Barometro	Term. attaccato	Term. esterno	Igrom.	Vento	Stato del cielo
28. Maggio	9. pomerid.	29. 7. 11	15. 2 Ream.	13. 3 R.	81.	N.E.	Sparso di nuvole
29. id.	7. antimerid.	27. 10. 9	16. 5 id.	15. 7 id.	72.	id.	Sereno nebbioso

Ciò peraltro che merita di essere altresì notato secondo le osservazioni di Perrey, è che la Luna era molto avanzata e prossima di due soli giorni al plenilunio: fasi che sembra avere un'azione di attrazione tanto più viva e atta a promuovere e determinare questo genere di fenomeni.

A queste commozioni laziali un'altro fatto si aggiunge da richiamare in modo speciale la nostra attenzione, e questo è che in quel medesimo giorno ed ora, una scossa di terremoto fu bene intesa sui monti di Gubio, contrada distante dal Lazio ben 120 o 130 miglia in linea diretta. Di questo ancora non si hanno circostanziate notizie; mi basta però la certezza di questa commozione perchè di tale importanza da far conoscere le relazioni e i legami fra due contrade così separate.

Dopo tante osservazioni fatte da valenti uomini e costate nei lunghi viaggi del celebre Humboldt io credo non vi sia più oggi chi non ravvisi la grandissima attinenza che hanno i terremoti coi fenomeni vulcanici, i quali sembrano in fine altro non essere che lo stesso vulcanismo diffuso e ridotto al *minimum* , cioè al semplice giuoco dei gas senza apparente spandimento di lave o di altra materia di fusione. Egli è un fatto ben noto che terremoti e vulcanismo compagni fedeli, concomitanti o consecutivi, mai si scompagnano sui crateri in eruzione, si avvicendano e si corrispondono anche a molto grandi distanze , come veniva addimostrato nello scorso Maggio coi terremoti della Francia e dell'Asia minore, e meglio coi nostri Latini ed Eugubini, suscitati all'estinguersi degl'incendi vesuviani.

Se questa dottrina ha l'impronta della verosimiglianza e se strette attinenze in realtà esistono fra questi fenomeni cosmici, è chiaro che una concordanza deve eziandio rinvenirsi nelle condizioni dei luoghi prescelti alla loro manifestazione. Si sa oggi dai geologi che le zone vulcaniche o le catene di crateri si dispongono sempre su quelle fratture dell'involucro solidificato della Terra che minori ostacoli oppongono al passaggio delle loro eruzioni , quali sono appunto quelle che ad angolo rientrante o sinclinale scorrono fra due catene di monti i cui strati furono oppositamente rilevati. Nella mia memoria sulla zona vulcanica italiana, pubblicata nel 1850 nel bollettino geologico di Francia, io feci già conoscere che questo stato perfettamente si verifica nella linea craterifera dei Cimini scorrente nell'angolo sinclinale fra le catene appennine e quella littorale dei monti di Allumiere e del Sasso. A questa aggiungo oggi il suo proseguimento, segnato dai molti piccoli coni vulcanici della provincia di Frosinone evidentemente scorrenti e disposti sul lungo dislocamento che divide la grande catena Appennina dai monti Lepini, disegnato dal corso del Sacco e del Liri.

Non altrimenti i terremoti i quali o si manifestano in quelle stesse contrade ove arsero fuochi vulcanici, ovvero in quelle vallate che offrono tutta l'opportuna disposizione a rendere più facili i passaggi fra l' interno della massa planetaria e l'esterna atmosfera. Se si tiri una linea che da Frascati, centro delle ultime commozioni, cammini nella direzione di nord–nord-ovest indicata dalle oscillazioni sofferte dal suolo, ben si vedrà che essa non solamente si accorda colla generale direzione delle principali catene appennine, ma eziandio attraversa tutta la lunghezza della valle dell'Umbria tanto soggetta a terremoti, fino a raggiungere i monti di Gubio, contemporaneamente commossi.

Diasi ora uu'occhiata alla costituzione fisica di quella valle, e facilmente si vedrà essere in perfetta e assoluta analogia con quella lunga depressione per la quale passarono le eruzioni vulcaniche dei Cimini. Vale a dire essa risulta di un angolo rientrante formato dal sinclinale ripiegamento degli strati sedimentari da cui risultò il sollevamnnto della principale catena appennina da un lato, e quella dei Martani dall'altro. Sarà facile eziandio di argomentare come questa valle venga percorsa nella sua lunghezza da una soluzione di continuità o dislocamento che per la via del Furlo rasente i monti di Gubio si avvicina alla Scheggia: frattura di entità non mai tocca d'apparente vulcanismo ne ostruita da passaggi di lave raffreddate come avvenne della faglia per la quale corsero i vulcani cimini. Laonde questo dislocamento dovrebbe offrire tutte le più favorevoli condizioni ad una più facile comunicazione fra l'interno della Terra e l'esterno, ed altra opposizione non verrebbe ad incontrare se non i superficiali sedimenti pliocenici o subappennini che in istratificazioni orizzontali e continue riempiono tutto il fondo della valle.

Per tali geologiche disposizioni, possiamo farci una ragione come nella valle dell'Umbria tanto facili si rendano i terremoti, e quanto gl'infelici abitatori di essa abbiano a soffrire da tali tellurici parossismi. È ancor fresca la reminiscenza dei terribili terremoti che negli anni 1825 e 1832 devastarono i territori di Fuligno e Bevagna e nell'anno decorso in tempo di plenilunio quasi per intero distrussero l'infelice Bastia senza contare le minori scosse che spesse e continue si fanno sentire su tutta l'estenzione del vasto bacino. Nel novero di queste commozioni del suolo devesi eziandio riporsi il terremoto di quest'anno sentito a Gubio, il quale se non fu a rigore entro la valle dell'Umbria, fu certamente sopra un punto del prolungamento della frattura che la rappresenta: frattura che per continuazione di complicate faglie, e soluzioni di continuità d'ogni genere, giunge fino nel Lazio, altro punto dove si manifestarono contemporanee le commozioni, e non meno soggetto a siffatti fenomeni.

Avanti di chiuder questa nota io mi credo in dovere far menzione di un altro fatto di questo genere avvenuto vari anni indietro sul nostro suolo, il quale altresì non avvertito, lasciò pure larghe traccie di sua energia per aggiungere un ulteriore prova a dimostrare la connessione fra i fenomeni vulcanici e del terremoto. Queste furono vedute son pochi giorni da me su quei monti di arenarie e schisti eocenici che in serie prolungata separano il corso dell'Aniene da quello della Cona suo tributario, fino alla loro riunione

a circa due miglia da Subiaco. La nostra Accademia ben si rammenta che nell'anno 1850 io rinveniva sulla sinistra sponda di quel fiumicello un conetto vulcanico, ora spento; ma che un giorno vomitò lava e tutte quelle materie d'origine ignea che sparse si rinvengono nella sua periferia. Circa un tre quarti di miglio da questa collina sulla parte più rilevata del monte che forma il destro versante del piccolo fiume Cona, vedonsi le pendici tutte ingombre di grandi masse di roccie distaccate e precipitate nel più gran disordine, indicanti sovvertimento e ruina, quale appunto si osserva negli effetti dei più gagliardi terremoti.

Cercatene notizia agli abitanti di quelle contrade rinvenni, che alcuni Signori di Subiaco degni di fede furono testimoni del fatto, trovandosi allora su quelle alture alla caccia del lepre. Questi riferiscono che circa cinque o sei anni or sono sulle prime ore di un mattino di Autunno si trovavano colà alle poste venatorie: che all'avanzar del giorno un cupo e forte rombo si fece sentire sotto i loro piedi, e tale che li riscosse e mise in orgasmo. Fuggivano i contadini impauriti, e un leggiero vapore basso-basso sembrava trasudasse dal suolo di tutta quella china. Sgomentati, ancor essi cercavano allontanarsi da un luogo divenuto mal fido; quando ecco traballare il suolo sotto i loro piedi per una improvisa e violenta scossa che li arrestò e li smarrì. Girato attorno lo sguardo tanto più s'accrebbe il loro spavento nel vedere quelli stessi brani di roccie distaccati precipitare giù per la discesa con gran fragore, trascinando seco alberi, siepi, capanne, e tutt'altro che si trovava fino alle radici dove scorre la Cona. Poco dopo il vapore si vedeva innalzato da terra, e a guisa di una nube giallastra ingombrava la soprastante atmosfera fino a che venne dileguato da un venticello, che apportatore di pace giunse per restituire la calma di Natura.

Le circostanze di quel luogo sono presso a poco identiche alle geologiche disposizioni di sopra notate nella zona vulcanica dei Cimini e della valle dell'Umbria; giacchè una vera faglia della crosta terrestre corre lungo quel tratto delle Cona, e per Affile si conduce verso l'Arcinazzo: altipiano evidentemente scorrente fra i bordi di una rilevata frattura. Per essa si aprì la via il piccolo vulcano da me descritto della Val di Cona, e per essa i moderni terremoti si manifestano, quali reliquie dell'attività del fuoco che vi arse.

II.

Scritta questa prima nota io mi vidi costretto sospenderne la pubblica-

zione, perchè nuovi fatti sopragiunsero , e nuovi cosmici avvenimenti erano somministrati dalla Natura in prova di ciò che veniva d'esporre, i quali mi obbligarono ad aggiungere quanto siegue.

Dopo circa il periodo d'un mese passato in uno stato di perfetta tranquillità, nel giorno 29 Giugno ricadeva il successivo plenilunio , e ancor questo passava accompagnato da un corteggio di commozioni tetturiche non meno violente di quelle del 31 Maggio, recando costernazione e spavento a quella stessa gente latina precedentemente agitata. Il Sig. Cav. Pietro di Tchihatchef. nome caro alla scienza per tanti lavori fatti in diverse contrade del Globo, si trovava per avventura allora in Frascati, anche questa volta centro di terremoti. Egli notava siffatti fenomeni e gentilmente mi comunicava le sue osservazioni, che io riferisco, come sicure e degne di fede. Egli pertanto era testimonio nel placido silenzio della notte fra il 28 e 29 Giugno di molte commozioni del suolo, per otto volte ripetute e decrescenti, le quali piuttosto che ondulazioni potrebbero appellarsi trepidazioni del Suolo, e perciò con difficoltà può asserirsi essere stato nella direzione dal Nord a Sud , oppure presso a poco analoghe a quelle dei precedenti terremoti.

La prima di queste avvenne alle ore 4 e min. 3 del mattino : durò circa un mezzo secondo; e fu la più valida, perchè si fece sentire benissimo perfino sul littorale marino di Castel Porziano, Prattica e Ardia, luoghi insoliti a queste commozioni. Le altre che successero furono gradatamente minori, cioè la seconda s'intese alle ore 4 e min. 34 : la terza alle ore 5 e min. 15: la quarta alle ore 5 e min. 36: la quinta alle ore 5 e min. 45; la sesta alle 7 e min. 20; le altre due quasi impercettibili vennero ad estinguersi verso le ore 8 dello stesso giorno. Ne per questo cessarono; avvegnachè circa $^3/_4$ dopo il merigio una violenta scossa succussoria si fece sentire preceduta da rombo, che non solamente sparse il terrore in Frascati, punto centrale, ma altresì si diffuse per un considerevole raggio ai circonvicini paesi fino a Roma, dove le oscillazioni ondulatorie si arrestarono col corso traverso del Tevere. Oltre quattro scosse si fecero quindi sperimentare nella notte seguente fra il 29 e il 30, e nel decorso di questo successivo giorno altre trepidazioni sempre decrescenti finalmente finirono colla totale estinzione.

Le osservazioni metereologiche fatte in quei giorni nella Specola del Collegio Romano sono le seguenti.

Giorni	Ore	Barometro	Term. att. Ream.	Term: est. Ream.	Umid.	Vento	Stato del cielo
27. Giugno	9. pomerid.	28. 2. 7	19. 0	16. 0	66. 8	NE.	Sereno
	7. antemer.	28. 2. 4	16. 0	15. 4	70. 4	NE.	Ser. nuv. spar.
28. d.°	3. pomerid.	28. 2. 4	20. 0	22. 0	44. 0	SO.	Nuv. spar.
	9. pomerid.	28. 1. 9	18. 8	16. 6	75. 0	N.	Ser. nuv. oriz.
	7. antemer.	28. 1. 9	17. 0	16. 5	68. 6	ENE.	Ser. nuv. oriz.
29. d.°	3. pomerid.	28. 1. 9	20. 1	20. 0	58. 1	SSO.	Ser. nuv. oriz.
	9. pomerid.	28. 1. 9	18. 4	15. 0	94. 0	S.	Sereno.
	7. antemer.	28. 1. 5	17. 0	17. 1	80. 0	SSO.	Sereno.
30. d.°	3. pomerid.	28. 1. 9	20. 2	20. 5	65. 1	SO.	Ser. nuv. spar.
	9. pomerid.	28. 1. 9	19. 1	16. 0	92. 0	SSO.	Ser. nuv. Spar.

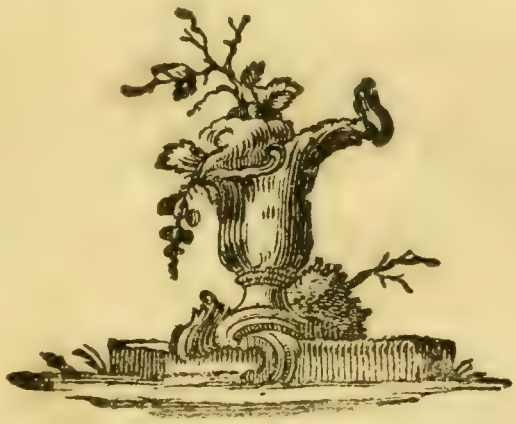
Nella manifestazione di queste operazioni telluriche richiama l'attenzione la propagazione delle oscillazioni, in particolar modo quella della massima scossa avvenuta dopo il merigio del giorno 29, le quali si arrestarono col corso del Tevere. Egli è un fatto costatato che tutti gli abitanti di Roma sulla sinistra sponda di questo fiume in un modo chiaro ed evidente intesero quella scossa di terremoto, mentre da nessuno fu percepita di quelli che dimorano nel Trastevere, in Borgo, a Monte Mario o in qualunque altra parte della sponda destra. Questo fenomeno a me sembra non abbia ad essere insolito, però, che io sappia mai avvertito, sia perchè non fu avvisato dal caso, sia perchè questa sponda del fiume è meno abitata e nessuno vi prestò attenzione. Se si domandasse la causa di questo arresto di moto vibrante o ondoso del suolo, io non saprei altro accusare se non che quel dislocamento che divide il versante del sistema vulcanico Laziale dal Sabatino, e che servì di canale al corso del Tevere nel suo ripiegamento dopo il Soratte per prendere la via del mare. Questa foglia o frattura trascorre perpendicolare o taglia la direzione delle ondulazioni; laonde queste incontrando una soluzione di continuità vi sono arrestate. Questo fatto per altro merita di essere in altra occasione studiato e meglio chiarito, potendo esso servire di una manifesta prova, e spargere gran luce sullo stato dei brani in cui viene la campagna romana divisa, ricoperti dai sedimenti subappennini che gli formano il soprasuolo.

Schreiben
des
Ritters von Hamilton
an die königliche Societät der Wissenschaften
in London.

In welchem seine selbst angestellten physische Beobachtungen über das Erdbeben in Calabrien und Sicilien mitgetheilet werden.

Aus dem Französischen übersetzt.

Eine Fortsetzung der historisch geographischen Beschreibung von Messina ꝛc.



Strasburg,
In der akademischen Buchhandlung
1784.

KARTE von Ober und Nieder CALABRIEN und einen Theil Siciliens wo im Anfang des Febr: und Märt: 1783 der gröste Theil von Nied. Calabrien und Messina durch Erdbeben verwüstet worden.
Die Stellinien zeigen an nach welcher Richtung die Erdstöße geschehen sind.
NEAPEL
OBER-CALABRIEN
NIEDER-CALABRIEN
EIN THEIL DES MITTEL-
LÄNDISCHEN
MEERS
EIN THEIL DER INSUL SICILIEN
Golfo di Squillazzo
Golf di Girace
Golfo de Spartivento
MESSINA
REGIO
CATANIA
PALERMO
Insul Lipari
Insul Stromboli
Insul Panaria
Insul Basiluzzo
Insul Salina
Insul Lipari
Insul Volcano
Insul Palmaria
Insul Ustica
Insul Favignana
Insul Marittimo
Insul Levanzo
Insul Maretimo
Insul Pantalaria
Insul Malta
Insul Gozo
Capo Campanel
Capo Palinuro
Capo Spartivento
Capo della Colonna
Capo della Stilo
Capo Stilo
Capo Spulzuto
Capo Passero
Capo Santa Croce
Capo Faro
Capo Zambrone
Capo Cefalo
Capo Monge
Capo Termini
Golfo de Gaeta
Golfo di Policastro
Golfo di Eufemia
Golfo di Squillazzo
Golfo di Girace
Golfo de Spartivento
Golfo con Catania
Golfo di Melazzo
Golfo di Palermo
Golfo di Castel a Mare
Golfo di Salerno
Golfo di Neapel
Golfo di Pozzuoli
Golfo di

Erzählung
der letzten Erderschütterungen in Calabrien und Sicilien. ꝛc.
von Hrn. W. Hamilton. ꝛc.

Mein Herr,

Ich schätze mich sehr glücklich Ihren Wünschen entsprechen zu können; nun bin ich im Stande, sowohl Ihnen, als sämtlichen Mitgliedern der königlichen Gesellschaft eine kleine Schilderung des Erdbebens zu entwerfen, welches seit dem 5ten vorigen Christmonats die beyden Calabrien, (1) Messina, und den benachbarten Theil von Sicilien auf eine so traurige Art heimgesucht hat.

(1) Nemlich, das jenseitige Calabrien, und den Theil von Sicilien, den man das Thal Demona nennet. Das jenseitige Calabrien, welches die Spitze des Stiefels von Italien vorstellet, wird durch die höchsten Berge des Apennins, davon viele die Natur der Volcane haben, von Norden gegen Mittag durchschnitten. Das Thal Demona in Sicilien liegt dem jenseitigen Calabrien gegen über; Sein Boden ist ziemlich über den übrigen Theil der Insul erhaben, und hat hohe Berge, davon der Etna der berühmteste ist. Nordwärts von diesem Thal hin findet man die Liparischen Insuln, die ihre Volcane berühmt machen; daraus läßt sich schliessen, daß die niederen Gründe, so wohl von Calabrien als Sicilien, von allen Seiten mit Volcanen umringet sind, welche diese Gegenden von jeher eben so fürchterlichen als öfteren Erdbeben ausgesetzt haben.

Die Berichte, welche auf höchsten Befehl dem Staats-Secretair des Königs beyder Sicilien eingesandt wurden, hatten uns schon verschiedene wichtige Umstände von dieser fürchterlichen Begebenheit geliefert. Man erfuhr nemlich daraus, daß der Strich Lands, welcher am meisten gelitten hat, derjenige Theil von Calabrien sey, der zwischen dem 38 und 39sten Grad der Breite liegt; daß die gewaltsamsten Stösse von dem Fuß der Berge des Apennins an, die Monte Dejo, Monte Sacro und Monte Caulone genennet werden bis an den Berg Syla gen Westen (2) und bis an das Toscanische Meer gefühlet wurden; daß je nachdem die verschiedenen Wohnplätze mehr oder weniger von diesem Mittelpunct, woher die Erschütterungen kamen, entfernt waren, die Zerstörung, die sie verursachten auch mehr oder weniger beträchtlich war; daß die Stösse vom 7, 26, 28sten Hornung und vom 1sten Merz die fürchterlichsten waren, aber daß auch seit dem ersten Stoß vom 5. Hornung (3)

(2) Der Berg Syla ist ein Theil des Apenninischen Gebirgs im jenseitigen Calabrien, welches das Land der alten Brutier ist. Schon in jenen Zeiten war dieser Berg wegen einem ungeheuren und prächtigen Wald berühmt, der die schönsten und zu allen Arten von Bau tüchtigen Bäumen lieferte, und woraus man eine Menge Harz zog: dieser schöne Wald erstreckt sich noch heut zu Tag von Taverno bis nach Reggio viele Meilen weit: Es ist der nemliche, von dem Virgil im 12ten Buch seiner Eneide schreibt: ac velut ingenti syla, summoque Tiburno.

(3) Nach dem Bericht des Seneca in seinen Fragen über die Natur, war der nemliche Tag, (der nach römischer Monats-Eintheilung auf die Nonen

die Erde in fortdaurender Bewegung von verschiedener Natur war, und um mich des Italiänischen Ausdrucks zu bedienen, entweder vorticoso (4), oder orizontale, oder oscillatorio, das ist, man fühlte bisweilen eine kreisförmige, im Wirbel sich drehende Bewegung, oder ein horizontales Wiegen der Erde, oder Arten von Schlägen oder Stössen, die von unten heraufzu kamen; daß ferner starke Regengüsse oder gewaltige Stürme diese Bewegungen der Erde begleiteten; daß endlich die Gestalt des Landes, welches der unglückliche Schauplaz dieser Auftritte war, gänzlich davon verändert worden, und daß diese Veränderungen dem Beobachter der Natur eine Menge sonderbarer Erscheinungen darbieten.

---

nen des Hornungs fiel) für die Gegend von Rom unglücklich, die unter der Regierung des Nero, und dem Consulat des Regulus und Virginius von einem Erdbeben verwüstet wurde.

(4) Aristoteles und Plinius unterscheiden zwo Gattungen von Erdbeben, in Rücksicht auf die Art der Erschütterung; nemlich, durch Bebung oder durch Stösse; die erste geschieht durch abwechselnde horizontale Bebungen, die der Art von Schauer gleichen, die ein Mensch empfindet, der das Fieber hat; die andere ist eine auf und abgehende senkelrechte Bewegung; der Name, den Aristoteles dieser letzten Art Bewegung beilegt, leitet sich von deren Aehnlichkeit mit einem siedenden Wasser her. Agricola gibt vier Arten von Erdbeben an, die Albert der Grosse auf drey einschränkt; nemlich, die wankende Bewegung, wann die Erde sich gleichsam wieget, und von einer Seite auf die andere wanket; die stossende Bewegung, wann sie sich von unten hinauf bewegt, wie die Schläge der Pulsader; und die kreisförmige Bewegung, das ist eine Erschütterung der Erde, mit einer Art von wirbelndem Schauer, gleich einer lodernden Flamme.

Diese Berichte, deren besondere Umstände ich hier mit Stillschweigen übergehe, mußten meine Neugierde noch mehr anfachen. Sie wissen, M. H. wie sehr alles, was mit den Volcanen einige Verwandschaft hat, meine Aufmerksamkeit reitzt. Ich kam natürlich auf die Vermuthung, diese in einem nicht sonderlich weitläufigen Strich Landes vorgefallene Erderschütterung könnte wohl Spuren irgend einer grossen chimischen Operation der Natur hinterlassen haben, die mit dem, was in dem Eingeweide der Volcane vorgeht, ein Verhältniß hätte. Um alle die Fragen, die ich mir darüber machte, zu erläutern, und wo möglich in dem ehrwürdigen Dunkel, womit sich die Natur umhüllt, einige Wahrheiten zu entdecken, entschloß ich mich sogleich, die wenige Zeit, die ich aufopfern konnte, nemlich ungefehr zwanzig Tage dazu anzuwenden, die Gegenden des jenseitigen Calabriens und Siciliens, die am meisten gelitten hatten, und damals noch durch Erdbeben litten, zu besuchen, und so mit eigenen Augen die wichtigsten Erscheinungen, die man davon erzehlte, zu beurtheilen.

Um meinen Entschluß auszuführen, hatte ich eine maltheſiſche ſpéronaire für mich, und eine Neapolitaniſche felouque für meine Bedienten gemiethet. Den 2ten May verließ ich Neapel, und war mit allen nöthigen Päſſen und Befehlen von Ihro Sicilianiſchen Majeſtät an alle Officiere und Befehlshaber Ihrer Provinzen und Seehäfen verſehen, damit ſie mir zu Verfolgung meines

Vorhabens allen Vorschub, Schutz und nöthige Hülfe verschaffen möchten. Ich machte eine sehr angenehme Reise in meinem maltheſischen Fahrzeug. Dieß sind vortrefliche Schiffe, deren Führer im Ruf einer nicht geringen Geschicklichkeit stehen. Nachdem wir den Meerbusen von Policastro vorbey gefahren waren, segelten wir längs der Küste des disseitigen und jenseitigen Calabriens hin. Bey Cedraro bemerkte ich die ersten Wirkungen des Erdbebens. Viele der vornehmsten Einwohner dieser Stadt hatten ihre Häuser verlassen, und wohnten in neu-erbauten Hütten, obschon, so viel ich wahrnehmen konnte, kein Haus in der ganzen Stadt einigen Schaden gelitten hatte. Zu St. Lucido fand ich den Pallast des dasigen Freyherrn und den Kirchthurn beschädigt, und die meisten Einwohner hatten sich wie in Cedraro ausserhalb der Stadt geflüchtet. Diese Hütten sind hölzerne Gebäude, die ziemlich mit denjenigen übereinkommen, die man in unsern Dorf-Messen aufrichtet, doch waren wirklich die meisten von denen, die ich gesehen habe, mehr unsern Schweinställen ähnlich. Meine Haupt-Absicht war, so bald als möglich, dem Mittelpunct dieser unglücklichen chen Scenen näher zu kommen; da ich nun wenige Zeit, und viele Sachen zu beobachten hatte, so begnügte ich mich die Städte Maida, Nicastro und St. Euphemia nur in einer gewissen Entfernung zu beobachten, und richtete meinen Lauf nach Pizzo, eine Stadt im jenseitigen Calabrien, wo ich am 6ten May gegen Abend ans Land

stieg. Diese am Ufer des Meers gelegene, und auf einer Tuffa (5) oder volcanischen Lava erbaute Stadt war durch das Erdbeben vom 5ten Hornung sehr beschädigt worden; durch das vom 28sten Merz wurde sie völlig zu Grunde gerichtet: Ihre Einwohner, die sich auf ungefehr 5000 Seelen belaufen, waren schon bey der ersten Erschütterung vom 5ten Hornung zeitig genug vor der bevorstehenden Gefahr gewarnet worden, hatten ihre Häuser verlassen, und sich in Hütten geflüchtet, so daß bey der Erderschütterung vom 28sten Merz wenig Personen ihr Leben einbüßten. Allein da diese Wohnungen meistentheils schlecht, eng in einander und auf einem ungesunden Boden erbauet waren, so schlich sich eine ansteckende Krankheit unter diese unglückliche, die einen grossen Theil derselben hinweg rafte. Bey meiner Ankunft war sie noch sehr stark, ungeacht der weisen Anstalten der Regierung um ihrem fernern Fortgang Einhalt zu thun. Es ist sehr zu befürchten, daß die anwachsende Hitze dem grössern Theil der unglücklichen Bewohner von Calabrien und Messina das nemliche Schicksal zubereite. Die Pizzaner schienen mir schon an diese unbequeme Art zu leben gewohnt zu seyn; dann in den Straßen, die diese mei-

(5) Ein Neapolitanisches Wort, welches eine Mischung von Asche und Binsenstein andeutet, den die Volcane ausgeworfen haben, und der mit der Zeit die Festigkeit eines zarten und leichten Steins annimmt: dieß sind die einigen Spuren die ich von etwa einem alten Auswurf der Volcane in ganz Calabrien angetroffen habe.

stens elend erbaute Hütten bilden, fand ich alle Arten von Kramläden. Man hat hier die Bemerkung gemacht, daß der Volcan in Stromboli, der in einer Entfernung von etwa fünfzig Meilen der Stadt gerade gegen über liegt, während diesen Erdbeben weniger Rauch und brennende Materien ausgeworfen habe, als er in den letzten Jahren gethan hat. In der Nacht, die ich auf meinem Fahrzeug, welches ich hatte anbinden lassen zubrachte, wurde ich durch einen starken Stoß, der vom untersten Boden des Schiffs zu kommen schien, aufgeweckt; doch war er von keinem unterirdischen Getöse begleitet; meine Bedienten hatten den nemlichen Stoß in ihrer Barke empfunden. Folgenden Tag ließ ich sie mit meinem Fahrzeug nach Reggio abreisen; ich aber nahm meinen Weg zu Pferd nach Monteleone einer sechs Meilen von Pizzo auf einem Hügel gelegenen Stadt. Der Weg dahin geht über eine leimichte, mit gebrochenen Kieselsteinen übersäete Erde; er ist sehr schlecht, und in dieser Jahrszeit kaum zu befahren; aber er durchschneidet das fruchtbarste und schönste Land, das ich jemals gesehen habe. Die ganze Gegend schien mir ein wahrer Garten zu seyn, der mit Reben, Oel- Maulbeer- und andern fruchtbaren Bäumen prangte. Diese Bäume überschatteten eine reiche Erndte von allen Arten Getraide, Erbsen, Bohnen, und andern Hülsen-Früchten, die mir, ungeacht des dicken Schattens, doch vollkommen zu reifen schienen. Dieß ist der herrliche Anblick, den die ganze Ebene von Mon-

teleone dem Auge darbietet, ausgenommen einige Gegenden, die mit weitläufigen Wäldern von Eichen und Oel-Bäumen besetzt sind; diese leztern sind von einer Dicke, die ich mir niemals eingebildet hätte; sie sind halb so dick als die Eichen selbst, die doch in diesem Land ein schönes Bauholz liefern, und wenigstens dreymal dicker als die Oelbäume, die man in der Campagna Felice findet, In einigen Gegenden der Ebene sind sie regelmäßig gepflanzet, in andern hingegen sind sie der Natur überlassen.

Obschon der Endzweck meiner Reise bloß war einen flüchtigen Blick auf diejenigen Oerter zu werfen, die durch diese fürchterliche Zerstörung so viel gelitten hatten, so wurde doch meine Aufmerksamkeit immer abwärts geleitet, und so ganz hingerissen durch die Bewunderung, die mir die Fruchtbarkeit und der reizende Anblick dieser reichen und herrlichen Landschaft verursachte, welche alle Länder, die ich noch gesehen habe, weit übertrift. Ausser den beyden kostbaren Producten von Oel und Seide, woran die Provinz alle andere, und vielleicht alle Länder der Welt übertrift, hat sie noch einen Ueberfluß an Getraide, Wein, Baumwolle, Obst und Hülsenfrüchten von allen Arten; und wann Bevölkerung und Fleiß mit der Fruchtbarkeit des Landes in gleichem Maas wären, so getraue ich mir zu behaupten, daß die Einkünften des jenseitigen Calabriens in kurzer Zeit verdoppelt würden. Ich

habe

habe ganze Gehölze von Maulbeerbäumen gesehen, deren Eigenthümer mich versicherten, daß ihnen der Acker nicht fünf Schilling eintrüge, und welche doch mehr als fünf Pfund Sterling abwerfen könnten, wenn Leute genung vorhanden wären die Blätter zu sammeln und die Seidenwürmer aufzuziehen.

Die Stadt Monteleone, vor alters Vibo Valentia, (6) liegt sehr angenehm auf einem Hügel, von dem man das Meer und die reiche Ebene, von der ich eben geredet habe, übersieht. Diese Ebene hat gegen Nord und Ost den Apennin zur Einfassung, aus dessen Mitte der Berg Aspra Monte, der höchste dieses Gebirges, hervorragt. Sie war sonst mit Städten und Dörfern angefüllt, die nun leider nichts mehr als aufgehäufte Trümmer sind. Monteleone hat wenig von den ersten Stössen des Erdbebens vom 5ten Hornung erlitten, aber desto mehr am 28sten Merz: (obschon wenig Menschen dabey umkamen,) alle Einwohner müssen nun in Hütten wohnen, davon die mei-

(6) Vibo Valentia, die Strabo auch Hippo und Hipponium nennet, war eine alte und berühmte Stadt der Brutier, welcher dem benachbarten Meerbusen von St. Euphemia den Namen gegeben hat; die alten Geschichtschreiber nennen ihn Sinus Vibonienſis Phocienſium und Sinus Naptinus, und Plinius und Tucidides, Sinus Terinus. Längs dieser Küste fischt man ziemlich schöne Corallen in grosser Menge: die Fischerey des Thomfisches ist so reichlich, daß man nicht selten an einem Tag 500 bis 1000 fangen kan. Diese beeden Producten vermehren nicht wenig die natürlichen Reichthümer von Calabrien.

sten von Dielen oder Schilfrohr erbaut, und von aussen mit Gips überworfen sind.

Dieses Land muß von jeher öftere Anfälle von Erdbeben zu befürchten gehabt haben, weil die Vornehmen gewöhnlich eine Hütte bey ihrem Pallast aufbauen lassen, um sich bey dem geringsten Lärm darein zu flüchten. Ich habe selbst eine sehr schöne, und aus vielen sehr wohl ausgerüsteten Zimmern bestehende Hütte bewohnt, die der Großvater des jezigen Herzogs von Monteleone hatte bauen lassen. Der Güte dieses würdigen Herren habe ich die Sicherheit und Bequemlichkeit zu verdanken, die ich auf dieser interessanten Reise gefunden habe; bey meiner Abreise von Neapel händigte er mir noch einen Brief an seinen Intendanten ein, worinn er ihm befahl mich nicht nur mit aller möglichen Gastfreyheit und Höflichkeit zu bewirthen, mir und meinem Bedienten sichere Pferde zu geben, sondern mich auch durch zween seiner Gardes zu Pferd begleiten zu lassen, die alle Feldwege, womit dieses Land durchschnitten ist, kannten; ein Vortheil, ohne welchen es mir unmöglich gewesen wäre in vier Tagen, wie ich es that, mit einiger Sicherheit, alle Oerter zwischen Monteleone und Reggio, die meine Aufmerksamkeit verdienten, zu besuchen. Man kan sich, ohne es selbst erfahren zu haben, keinen Begriff von dem überaus elenden Zustand der Wege in Calabrien, so gar in dieser Jahrszeit, machen; dabey aber muß man die Vortreflichkeit ihrer Pferde bewundern.

Alle Berichte sind hier einstimmig, daß alle Erschütterungen des Erdbebens mit dem Getöse eines starken Winds von Westen herzukommen schienen, gemeiniglich mit der horizontalen Bewegung anfiengen, und mit der kreisförmigen Bewegung (vorticoso), wovon wir geredet haben, sich endigten. Eben diese leztere Richtung der Stösse hat den grösten Theil der Gebäude in dieser Provinz erschüttert: Ich habe diese Bemerkung im ganzen Lande als bewährt gefunden. Eine andere, eben so allgemeine Wahrnehmung war, daß vor jeder Erschütterung die Wolken stillstehend und unbeweglich schienen, und daß man unmittelbar nach einem gewaltigen Plazregen eine Erschütterung fühlte. (7) Hier und anderswo habe ich viele Personen gesprochen, welche durch die Gewalt einiger Erschütterungen zur Erde geworfen worden sind; verschiedene Bauren erzehlten mir, die Bewegung wäre so stark gewesen, daß die dicksten Bäume dadurch niedergebogen wurden, und ihr Gipfel fast die Erde be-

(7) Die sogenannte brennbare Luft, die sich in den Eingeweiden der Erde entwickelt und entzündet, ist die Ursache der erschütternden Erdbeben; da sie von einer sehr feinen und überausleichten Natur ist, so entwischt sie fast im nemlichen Augenblick der Erschütterung durch die Spalten der Erde, und schwingt sich mit einer sehr grossen Geschwindigkeit in die atmosphärische Luft; da sie über das noch mit einer ungemein ausdehnenden Schnell-Kraft versehen ist, so erregt sie in ihrem Aufsteigen einen starken Wind, der die in der untern Luft-Gegend schwimmenden schweren Dünste, wie den Regen, den Blitz u. a. mit Gewalt zurückstößt.

rührte (8.) Ochsen und Pferde hätten die Beine, so weit sie konnten, auseinander gehalten, um sich so gegen den Stoß zu sperren, und durch diese Stellung ein untrügliches Zeichen einer nahen Erschütterung gegeben. Ich habe selbst bemerkt, daß in den Gegenden, die am meisten durch die Erdbeben gelitten hatten, das Geschrey eines Esels, das Wiehern eines Pferds, oder das Schnattern einer Gans (9) hinlänglich war das Volck plötzlich aus seinen Hütten zu rufen, das nun in banger Erwartung des Stosses mit brünstigem Eifer eine Menge Pater Noster und Ave Maria anbrachte. Von Monteleone begab ich mich in die Ebene hinab, durchstrich viele Städte und Dörfer, die alle mehr oder weniger zerstöret waren, je nach Maasgab ihrer nähern oder weitern Entfernung von der Ebene, die mir schien der Mittelpunct al-

---

(8) Diese Thatsache wird vermuthlich nicht ausserordentlicher scheinen, als die, die Plinius bey Gelegenheit eines grossen Erdbebens erzehlt B. II. C. 83. In agro Mutinensi montes duo inter se concurrerunt strepitu maximo, assultantes, recedentesque, inter eos flamma, fumoque in cœlum exeunte, interdiu spectante, in via Emilia, magna Equitum Romanorum, familiarumque & viatorum multitudine.

(9) Der Mensch, der durch Vereinbarung der Sinnen und Kräften des Verstands alle andere Thiere übertrift, wird von ihnen durch die Vollkommenheit eines einzelnen besondern Sinnes, besonders durch den Geschmack und Geruch übertroffen; so daß es kein Wunder ist, wenn die Thiere die Bewegung des Erdbebens, die gemeiniglich in der Luft beginnt, eher als der Mensch empfindet, und die ersten Zeichen davon durch ihre verschiedene Bewegungen, und durch den gellenden Ausdruck ihres Schreckens geben.

ler dieser verschiedenen erschütternden Bewegungen gewesen zu seyn. Die Stadt Mileto, die in einem niedern Grund liegt, ist völlig zerstöret, und hat kein ganzes Haus mehr. In einiger Entfernung sahen wir Soriano, und sein prächtiges Dominicaner Kloster nun in einen Haufen Trümmer verwandelt; Allein da meine Haupt-Absicht weniger dahin gieng die Ruinen zu besichtigen, als vielmehr die durch das Erdbeben entstandene grosse Natur-Erscheinungen zu beobachten, so nahm ich meinen Weg nach Rosarno. Doch muß ich hier noch von dem besondern Vermögen einige Meldung thun, welches gewisse Thiere besitzen, lange Zeit ohne Nahrung leben zu können: Die letzteren Erdbeben liefern verschiedene Beyspiele davon. Zu Soriano wurden zwey gemästete Schweine unter dem Schutt begraben, und zwey und vierzig Tag hernach lebendig wieder hervorgezogen. Sie waren mager und schwach, bekamen aber bald ihre vorige Kräften wieder (10). Ich habe diese Geschichte von ei-

(10) Ein so langes Fasten wird ohne Zweifel eine unglaubliche Sache scheinen; allein man bemerke erstlich, daß bey sehr fetten und gemästeten Thieren, wie die, von denen die Rede ist, waren, das Fett sich bey langem Fasten, in Nahrungs-Saft verwandelt, und ihnen dadurch eine reichliche Nahrung verschaffen kan, um sie beym Leben zu erhalte.. Zweytens ist es nicht unmöglich, daß diese zwey Thiere um sich herum einen mit den Trümmern verschütteten Vorrath von Getraid oder anderer Nahrungs-Mittel gefunden haben. Jedermann kennt die Stärke ihres Rüssels, mit dem sie sehr tief in die Erde wühlen, um Würmer, Wurzeln und dergl. aufzusuchen. Der ähnliche Fall von zwey Mädgen, wie man besser unten sehen wird, kömmt mir viel sonderbarer vor.

nem Ingenieur Ihro Königl. Maj. von Sicilien, der bey ihrer Befreyung gegenwärtig war.

Ich habe auf dieser ganzen Reise bemerkt, daß alle Wohnungen, die an erhabenen Orten stunden, deren Boden aus einem kieselichten Sand, der einem nicht festen Granit ähnlich war, bestund, weniger gelitten haben, als die in der Ebene. Wirklich sind diese lezteren Wohnungen gänzlich zerstöret, und dem Boden gleich gemacht. Der Boden der Ebene ist eine sandigte, weisse, röthliche oder braune Leimerde. Die weisse ist gemeiner und mit Meermuscheln, besonders mit Petunklen angefüllt. Dieses Leimen-Thal ist an vielen Orten mit Flüssen und Bächen durchschnitten, die von den Bergen herabstürzen, und quer durch das Land hin tiefe und breite Holwege bilden.

Sobald wir die Ruinen der Stadt St. Petro vorbey gereiset waren, sahen wir vor uns Sicilien und den Gipfel des Bergs Etna, der viel Rauch auswarf.

Nicht weit von Rosarno, bey einer Furt des Flusses Mammella giengen wir über eine morastige Ebene, wo ich eine Menge kleiner Höhlungen, in Form umgestürzter Kegel, in der Erde entdeckte. Sie waren, so wie der umliegende Boden mit Sand überdeckt. Man erzehlte mir, daß während dem Erdbeben vom 5ten Hornung aus jedem dieser Löcher eine mit Erde vermischte Wasser-

Quelle gewaltsam, und auf eine beträchtliche Höhe hervorsprudelte. Ein Bauer, Augenzeug von der Sache, sagte mir, er seye von einem dieser mit Sand vermischten Sprudel bedeckt worden; allein das Wasser wäre nicht warm gewesen, wie einige haben behaupten wollen. Vor der Erscheinung dieser Spring-Brunnen wäre das Bett des Flusses trocken gewesen; Bald hernach hätte es sich schnell wieder angefüllt, und das Wasser hätte seine gewöhnliche Höhe bey weitem überstiegen. Ich habe die nemliche Erscheinung in Ansehung aller andern Flüsse in der Ebene, bey der fürchterlichen Erschütterung vom 5ten Hornung, bewährt gefunden. Die Ursache davon läßt sich leicht angeben, wann man (nach einstimmiger Aussage der Einwohner) voraussetzt, daß der erste Stoß des Erdbebens von unten auf kam. Da nemlich die Oberfläche der Ebene sich plötzlich erhub, so mußten diese Flüsse, die nicht gar tief sind, nothwendig verschwinden; als hernach die Ebene plötzlich wieder in ihren vorigen Stand herabsank, so nahmen die Flüsse natürlicher Weise ihren alten Lauf wieder und traten aus. Eben so zwang die schnelle Versenkung der Erde, wo viele Moräste und ausgeschwemmte Hölungen waren, die unter ihrer Oberfläche verborgenen Wasser mit Gewalt empor zu quillen, welches denn die springenden Wasser verursachte. Zugleich bemerkte ich, daß die andern Oerter, wo diese Erscheinung Statt gefunden hat, niedrige und morastige Gründe waren. Zwischen diesem Ort und Rosarno gien-

gen wir über den Fluß Messano oder Metauro über eine starke hölzerne Brücke, sieben hundert Palmen (*) lang, welche der Herzog von Monteleone unlängst hatte bauen lassen. Die Hölen und Spalten, welche das Erdbeben in dem Bett des Flusses uud an seinen Ufern gemacht hatte, zerbrachen die Brücke in zwey Stücke; da auch der Boden, auf welchem die Pfeiler ruheten eine ziemliche Erschütterung erlitten hatte, so hat nun die Lage der Brücke eine ziemliche Aehnlichkeit mit den Wellen eines durch Wind bewegten Wassers. Die auf beyden Seiten stehend gebliebenen Geländer waren auf eine sonderbare Weise wie abgeschnitten; doch sind die getrennten Theile wieder sicher mit einander verbunden, daß man ohne Gefahr darüber fahren kan. Der Brücken-Aufseher des Herzogs sagte mir, daß in dem Augenblick des Erdbebens das Bett dieses ansehnlichen Flusses einige Secunden lang vollkommen trocken war; und daß, während die Wasser wieder gewaltsam zurückströmten, die Brücke wie Wasserwogen hin und her wankte. Wann ich von dem Erdbeben in der Ebene rede, so verstehe ich immer das vom 5ten Hornung, welches viel fürchterlicher als die andern war; auch hat es die grösten Verwüstungen angerichtet, weil man keine Vorboten desselben wahrnahm, und daher auch keine nöthigen Vorkehrungen

gen

(*) Palme ist ein Italiänisches Maas, etwa einer Spanne lang. Die Römische Palme hat 8 Zoll drey und eine halbe Linie.

gen dagegen machen konnte. Die Stadt Rosarno, wo der Herzog von Monteleone einen Pallast hatte, ist gänzlich zerstöret worden; nur die Mauren derselben stehen noch ungefehr sechs Fuß hoch, und dienen den Hütten zur Rückwand. Die Anzahl der Einwohner dieses Fleckens mag sich auf ungefehr dreytausend Personen belaufen haben, davon nicht über zweyhundert umgekommen sind. In Rosarno sowohl, als allen andern zerstörten Städten, die ich zu besuchen Gelegenheit hatte, hat man die nemliche Bemerkung über die Verschiedenheit der Stellung der unter dem Schutt begrabenen Manns- oder Weibs-Personen gemacht. Erstere fand man in der Stellung eines ringenden und gegen die Gefahr sich sträubenden Menschen; leztere hingegen fast alle in der Stellung der äussersten Betrübniß, die Hände über den Kopf zusammen geschlagen, und mit dem Ausdruck der Verzweiflung, ausgenommen diejenigen, welche Kinder hatten, hielten sie noch liebreich in ihre Arme gedrückt, oder man fand sie in jeder andern Stellung, die ihre ängstliche Unruhe, und den lebhaften und vollen Ausdruck mütterlicher Zärtlichkeit darstellte.

Das einzige Gebäude, welches in Rosarno stehen blieb, war das sehr festgebaute Stadt-Gefängniß; es waren damals drey berühmte Bösewichter darinnen verwahret, die, wann sie in Freyheit gewesen wären, ohne Zweifel das Leben eingebüsset hätten. Nachdem ich in einer Hüt-

te, deren Eigenthümer fünf Personen von seiner Familie in dem Erdbeben verloren hatte, das Mittagmal genommen hatte, so reißte ich weiter nach Laureana, und setzte etlichemal über das breite Bett des Flusses Metauro.

Die umliegende Gegend der auf einem Hügel gelegenen Stadt Laureana ist ein wahrer paradiesischer Garten. Ich habe noch nichts gesehen, daß mit ihr verglichen werden könnte. Die Stadt ist ansehnlich; da aber das Erdbeben sich nicht so plötzlich wie in der Ebene spüren ließ, so kam niemand ums Leben; doch sturben nachher etwa fünfzig Personen an einer epidemischen Krankheit, die eine Folge des Schreckens und der grossen Ermattung war. Ich herbergte in den Hütten eines ehrlichen Miletischen Edelmanns, mit Namen Don Dominico Acquanetta, der einer der vornehmsten Einwohner der Stadt ist. Er begleitete mich den folgenden Tag auf die zween Meyerhöfe Macini und Vaticano, von denen man mir viel gesprochen hatte, und die durch das Erdbeben ihre Lage verändert haben sollen. Die Sache verhält sich wirklich so, und läßt sich leicht erklären. Dieser Weiler lag in einem von hohen Hügeln umgränzten Thal, und die Oberfläche dieses Erdreichs, das seinen Plaz verändert hat, war wahrscheinlicher Weise schon lange durch kleine Bäche, die von den Bergen herabfliessen, untergraben. Diese Berge stehen nun ganz frey auf dem nackenden und entdeckten Boden, den die zween Meyerhöfe

verlassen haben. Diese Bäche haben einen ziemlich schnellen Lauf gegen dem niedern Grund des Thals, und beweisen, daß die Fläche des Thals nicht so eben ist, wie man sich vorgestellt hatte. Ich muthmasse, daß das Erdbeben einige Behälter von Regenwasser, die in den kleinen leimichten Bergen oberhalb des Thals verschlossen waren, eröfnet hat; nun schwemmten die Wasser die losgerissene Erde mit sich fort, nahmen ihren Lauf mit Gewalt unter der untergrabenen Fläche hin, huben sie mit den Oel-Maulbeerbäumen und den zwo mit Stroh bedeckten Hütten auf; schleppten mit einem Wort dieses ganze Stück Erdreich mit allen seinen noch aufrecht stehenden Bäumen eine Meile weit hervor in das Thal, wo es wirklich liegt. Es mag ungefehr eine Meile lang und eine halbe Meile breit seyn.

Ich sahe in der Gegend eine Menge tiefer Spalten; doch war keiner über einen Fuß breit, ausgenommen einer, der (wie man mich gewiß versichert hatte) während dem Erdbeben sich geöfnet, einen Ochsen und ein hundert Ziegen, aber sonst keinen Menschen verschlungen hatte.

In dem Thal, wovon ich oben geredet habe, fand ich eben dergleichen kegelförmige Hölungen, wie zu Rosarno, welche wie man erzehlte, während den Stössen des Erdbebens mit vieler Gewalt warmes Wasser in die Höhe sprützten; doch habe ich niemand gefunden, der mich gewiß hätte versichern können, daß das Wasser warm ge-

wesen wäre, wie der an den Statthalter eingegebene Bericht es behauptete. Der vom Wasser ausgeworfene Sand scheint eisenartig zu seyn, und vom Feuer etwas gelitten zu haben: bey seinem Ausbruch soll er auch einen starken Geruch von Schwefel von sich gegeben haben, wovon ich jedoch keine Spuren habe finden können (11).

Von hier begab ich mich durch dieses schöne Land hindurch nach der Stadt Polistene: Es ist wirklich ein trauriger und rührender Anblick, eine so reiche Landschaft zu durchreisen, an der Stelle der ehmaligen Häuser die eingestürzten Trümmer zu sehen; nebenbey eine elende Hütte, an deren Thüre zwo oder drey bejammernswürdige menschliche Figuren sitzen; die Wege bedeckt von einer Menge gelähmter Männer, Weiber und Kinder, die sich mühsam an ihren Krücken schleppen. An der Stelle der Städte erblickt man einen aufgethürmten Haufen von Schutt, um welchen armselige Hütten gebaut sind. Eine derselben, grösser als die übrigen, dient zur Kirche; neben bey hängen die Glocken, die traurigen Reste der eingestürzten Kirchen, an niedrigen Gerüsten; jeder Einwohner stund da in sprachloser Betäubung, und trug ein leidtragendes Zeichen über den Verlust eines

(11) Die Sache ist sehr wahrscheinlich, da sie bey vielen andern Erdbeben bemerkt worden ist. Plinius führt den nemlichen Umstand an. L. II. c. 81. Terræ motu imminente aut lecuto, esse in puteis turbidiorem aquam nec sine odoris tædio.

Verwandten. Mitten durch diesen betrübten Schauplatz von unbeschreiblichem Elend reißte ich vier Tage lang. In der ganzen Ebene war die Gewalt des Erdbebens so heftig, daß alle Bewohner der Städte in einem Augenblick, lebendig oder todt, unter den Trümmern ihrer Häuser begraben wurden. Die Stadt Polistene war ansehnlich, aber ihre Lage zwischen zween leicht austretenden Flüssen war schlecht. Von ungefehr sechs tausend Einwohnern haben zwey tausend und hundert bey der Erschütterung vom 5ten Hornung ihr Leben verloren. Der Marquis von St. Giorgio, Herr dieses Landes, den ich hier antraf, hat sich alle nur mögliche Mühe gegeben seinen unglücklichen Vasallen beyzuspringen, den Schutt, der die Strassen ausfüllte, wegzuraumen, und für die übrigen seiner Unterthanen, die dem Verderben entronnen waren, nach einem guten Plan, und in einer gesunden Lage Hütten erbauen zu lassen. Er ließ auch grössere Hütten für die Seidenwürmer bauen, die ich bey meiner Durchreise in voller Arbeit fand. Die Thätigkeit und Grosmuth dieses Fürsten verdient die gröſten Lobsprüche, doch hat sein Beyspiel, so viel ich davon habe urtheilen können, nicht viel Nachahmer gefunden. Zwo Meilen von Polistene sah ich St. Giorgio auf einer Anhöhe. Diese Stadt, ob sie schon nicht mehr wohnbar war, wurde doch, wie die übrigen Städte in der Ebene, von den Einwohnern dem Boden gleich gemacht. Ich war begierig die Nonnen, die dem Einsturz ihres ehemaligen

Klosters entronnen waren, zu sehen, und bat den Marquis mich zu ihren Hütten zu führen; allein von drey und zwanzig, die in dem Kloster waren, war nur eine alte achzigjährige Nonne lebendig hervorgezogen worden. Nachdem ich mit dem Marquis in seiner niedrigen Hütte, neben den Ruinen seines prächtigen Pallasts, zu Mittag gespeißt hatte, so begab ich mich durch ein sehr schönes Gehölz von Oel- und Kastanien-Bäumen nach Casal-nuova. Man zeigte mir daselbst den Plaz, wo so wenige Zeit vorher, der Pallast meiner unglücklichen Freundin, der Princessin Gerace Grimaldi gestanden hatte, die durch den fürchterlichen Ausbruch vom 5ten Hornung, wodurch diese Stadt gänzlich zerstöret wurde, mit mehr als vier tausend ihrer Unterthanen, das Leben verlohr. Einige ihrer Einwohner, die man noch lebendig aus den Trümmern hervorgezogen hatte, erzehlten mir: sie hätten gefühlt, wie ihre Häuser auf einmal wären empor gehoben worden, ohne daß sie einigen Vorboten von dieser schnellen Bewegung wahrgenommen hätten. In einigen andern Städten blieben noch die Mauren und einige Theile der Gebäude stehen; aber hier kan man weder Strasse noch ein einziges Haus unterscheiden. Die ganze Stadt macht nur einen ungeheuren Haufen von Trümmern aus. Ein anderer Einwohner von Casal-nuova, der zu der Zeit des Erdbebens auf einer der umliegenden Anhöhen stund, und bey dem ersten Stoß die Ebene übersah, sagte mir; er hätte an der Stelle der

Stadt nichts als eine dicke Wolke von weissem Staub, wie ein Rauch gesehen, eine natürliche Würkung des erschröcklichen Einsturzes der Gebäude und des Mörtels, der in Staub zerflog.

Von hier setzte ich meine Reise über Castellone und Misicusco fort, zwo Städte die das nemliche Schicksal wie Casal-nuova erfahren haben, und kam nach Terra nuova. Diese Stadt liegt in einer reizenden Ebene, zwischen zween Flüssen, die gemeinschaftlich mit den Bächen, die von den Bergen herabfliessen, durch die Länge der Zeit einen breiten und tiefen Holweg ausgeschwemmt haben. Dieser Holweg zieht sich durch einen Boden von weichem Sand und Ton-Erde, woraus der Boden der ganzen Ebene besteht. Bey Terra nuova hat er nicht weniger als fünf hundert Fuß Tiefe und eine Breite von drey Viertel Meilen. Die wenige Kenntniß, die man von der Natur des Bodens, und von der Lage der Gegend hat, ist eben die Ursache, warum in die Erzehlungen der Natur-Erscheinungen, die das Erdbeben begleitet haben, so viele Unrichtigkeiten eingeschlichen sind: man sagt, zum Beispiel, diese oder jene Stadt, ja ganze Gehölze und Felder seyen auf eine Meile weit von dem Plaz, wo sie vorher stunden, weggerückt worden, ohne von diesen Holwegen Meldung zu thun; wirklich aber sind diese Erscheinungen nichts anders im grossen, als was wir alle Tage im Kleinen sehen, wenn die Seiten

eines Holwegs, die einige Zeit durch Regenwasser untergraben worden sind, sich losreissen, und durch ihr eigen Gewicht einstürzen.

Die grosse Tiefe des Holweges, verbunden mit der heftigen Erschütterung, verursachte den Einsturz zween grosser Strich Erde, auf welchen ein Theil der Stadt von ungefehr hundert Häusern gebaut war; sie wurden in den Holweg hinabgerissen, und blieben etwa eine halbe Meile von dem Ort, wo sie vorher stunden, stecken. Das ausserordentliche dabey ist, daß viele Bewohner dieser Häuser, die durch diesen sonderbaren Sprung überfallen wurden, doch lebendig, und einige sogar ohne Wunden, herausgezogen wurden. Ich habe selbst mit einem Mann gesprochen, der in seinem Haus mit seiner Frau und einer Magd diese seltsame Reise mitgemacht hat: er sagte mir, weder er, noch seine Magd, aber seine Frau wäre ein wenig verwundet worden, nun aber wäre sie fast völlig wieder geheilt. Es kam mir ein ihn zu fragen, was für eine Quetschung sie denn bekommen hätte: Nun werden Sie, so wie ich, über eine Antwort lachen, die ihrer Natur nach nichts weniger als lächerlich ist. „Mein Herr, sagte er mit einer ihm eigenen „Kaltblütigkeit, sie brach die zwey Beine und einen Arm, „und bekam einen Spalt in die Hirnschale, daß man „das Hirn sehen konnte.„ Wirklich scheinen mir die Einwohner von Calabrien mehr Muth als die Neapolitaner

litaner zu besitzen, denn sie ertragen ihren erbärmlichen Zustand mit einer recht philosophischen Gedult und Gelassenheit. Von tausend sechshundert Einwohnern von Terra nuova hat man nicht mehr als vier hundert retten können. Mein Wegweiser, Priester und Arzt zugleich, wurde durch den ersten Stoß des Erdbebens unter die Trümmer seines Hauses begraben, aber durch die unmittelbar darauf folgenden Stösse wieder einiger massen ausgeworfen. Ich habe die zuverlässigsten Zeugniße der nemlichen Begebenheit an vielen andern Orten der Provinz. In andern Gegenden der Ebene, die nahe an dem Holweg, und nicht weit von Terra nuova lagen, sahe ich viele Morgen Lands mit Bäumen bepflanzt und mit allerley Arten von Getraid besäet, die in den Holweg hingerissen worden sind, und öfters ohne den geringsten Schaden zu leiden, so daß sie eben so glücklich fortwachsen, als wenn sie an diesen Ort gepflanzet oder gesäet worden wären. Andere Erdstriche hingegen wurden in einer schiefen Lage in den Holweg geworfen, wieder andere das untere zu öberst gekehrt, so daß man die Wurzeln der Bäume entdeckte. An einem andern Ort waren zwey gegen einander über liegende ungeheuer grosse Erdklumpen in den Holweg gestürzt, hatten das ganze Thal erfüllet, und durch den aufgehaltenen Strom des Wassers einen grossen See gebildet. Auf diese Erzehlung muß man dasjenige einschränken, was anfangs von den zween Bergen geschrieben worden ist, die sich auf ihrer Reise sollen

begegnet, den Lauf des Flusses gehemmet und Seen gebildet haben. Während dem Erdbeben verschwand der Fluß hier wie zu Rosarno; kam aber bald wieder zum Vorschein, erfüllte und überschwemmte den Boden des Hollwegs ungefehr drey Fuß hoch; so daß die unglücklichen, die mit ihren Häusern in diese tiefe Höle gestürzt worden, und dem Tod, obschon mit gebrochenen Beinen entrunnen waren, nun in Gefahr stunden durch das Wasser verschlungen zu werden. Man versicherte mich, das Wasser wäre gleich dem Meerwasser, gesalzen gewesen; allein ich gestehe, daß dieser Umstand mehrere Bestätigung nöthig zu haben scheint.

Die nemliche Ursache, die ich von der plözlichen Verschwindung des Flusses Metauro bey Rosarno angegeben habe, kan auch dieser Erscheinung zur Erläuterung dienen, wie auch an allen andern Orten, wo die Flüsse zur Zeit des Erdbebens trocken waren.

Die ganze Stadt Mollochi di Sotto, bey Terra nuovo, ist nebst einem Weinberg, der nahe dabey war, losgerissen und in den Holweg geworfen worden; lezterer ist in gutem Stand und vollkommener Ordnung geblieben, nur daß er ein wenig schief liegt; man sieht jezo einen Fußpfad, der ihn durchschneidet, und der durch den Abstand mit der jezigen unzugänglichen Lage eine sonderbare Wirkung auf das Aug macht. Einige Mühlen, die vorher auf dem Fluß waren, wurden mit dem Strom fortgerissen, und blieben zwischen obgemelten zwey gros-

sen Stücken Erde stecken. Jezt sieht man sie an einem viele Schuh über die Fläche des Wassers erhabenen Ort.

Wenn Begebenheiten von dieser Art nicht durch die Umstände, die sie begleitet haben, erkläret werden, so tragen sie das Gepräge der Wundergeschichten. Ich habe in vielen Gegenden der Ebene bemerkt, daß Erdstriche von vielen Morgen Lands, mit dicken Bäumen bepflanzt, mit Korn besäet, sich auf acht bis zehn Fuß unter ihre vorige Fläche gesenket, andere hingegen sich um so viel erhöhet hatten. Man muß sich aber erinnern, daß der Boden der Ebene aus einer mit Sand vermischten Leim-Erde besteht, der sich leicht von einander trennet und sich in andere Formen bilden läßt. In der Ebene, nahe an den Orten, wo die Klumpen Erde, von denen wir geredet haben, in den Holweg abgerissen worden, befanden sich viele parallele Oefnungen oder Spalten, so daß, wenn die Gewalt der Erschütterung fortgedauert hätte, diese Stücke nothwendig den ersteren hätten nachstürzen müssen. Eine allgemeine Bemerkung, die ich auf meiner ganzen Reise gemacht habe, ist, daß an allen Holwegen, die neben bey liegenden Theile der Ebene dergleichen parallele Spalten hatten. Das gewaltige Wanken der Erde, gleich der Bewegung einer Wiege, die nur auf einer Seite eine Anstütze hat, erklärt diese Erscheinung.

Von Terra nuova begab ich mich nach Oppido, eine Stadt, die auf einem Berge liegt, dessen Boden eine

Art von Granitstein, vermischt mit einigen eisenartigen Theilen, und von dem leimenartigen Boden der umliegenden Gegenden sehr verschieden ist. Er ist von zween Flüssen umgeben, welche in einem tiefern und breitern Holweg, als der zu Terra nuova ist, fließen. Der Berg, auf dem die Stadt Oppido erbauet war, hätte sich, sagte man, in zween Theile zerrissen, die durch ihren Fall in die beyden Flüsse derselben Lauf gehemmet, und Seen gebildet hätten; Ich habe nur das bemerket, daß, wie zu Terra nuova grosse Stücke der Ebene, längs den Ufern des Holwegs, sich in denselben gestürzt, ihn beynahe ausgefüllt, und den Lauf der Flüsse, die jezt grosse Seen ausmachen, gehemmet haben. Es ist wahr, daß ein Theil des Felsen, auf dem Oppido gebaut war, mit vielen Häusern eingestürzt ist; allein dieser Umstand ist unbeträchtlich in Vergleich der grossen Erd-Stücke, mit Reben und Oelbäumen bepflanzt, die von einem Ufer des Holwegs auf das andere, ob sie schon mehr als eine halbe Meile von einander entfernt waren, versezt wurden.

Es ist gewiß, daß ein Bauer, der in der Nachbarschaft seinen Acker mit ein paar Ochsen pflügte, mit Acker und allem seinem Geräthe auf die andere Seite des Holwegs versetzt wurde, ohne daß weder er noch seine Ochsen einigen Schaden gelitten hatten:

Nach allem dem was ich mit meinen eigenen Augen gesehen, habe ich keine Mühe dieser Erzehlung Glauben

beyzumeſſen. Die Sammlung aller ſonderbaren Begebenheiten und Zufällen dieſer Art, zu denen das Erdbeben in dieſem Thal Gelegenheit gegeben hat, würden einen dicken Band ausfüllen: ich vermuthe, daß man viele derſelben in der Erzehlung aufgezeichnet finden wird, welche die Akademie von Neapel herauszugeben ſich vorgenommen hat; wirklich hat ihr Vorſteher fünfzehen Mitglieder derſelben und etliche Zeichner ernennet, um durch genaue Zeichnungen dem Publikum eine ausführliche und richtige Geſchichte dieſer fürchterlichen Veränderung zu liefern; allein, es ſeye dann, daß dieſe Herren die gröſte Aufmerkſamkeit auf die Natur des Bodens und auf die Orte, wo dieſe Zufälle vorgefallen ſind, haben, ſonſt wird ihre Erzehlung wenig Zutrauen finden, ausgenommen bey den Liebhabern des Wunderbaren, eine Art Leute, die in dieſem Lande nicht ſelten ſind. Ich kan mich nicht enthalten hier ein Beiſpiel des ſchröcklichen Elends anzuführen, in welches die Einwohner dieſer unglücklichen Stadt geſtürzt worden ſind. Ein Edelmann von groſſem Vermögen, Beſitzer von groſſen Landgütern, mit Namen Don Marcello Grillo hatte ſich aus ſeinem Haus in Oppido geflüchtet; dieſes war durch das Erdbeben eingeſtürzt, und hatte all ſein Geld, (das ſich auf 12,000 Stück Gold belief) unter den Ruinen begraben. Nun blieb er viele Tage ohne Nahrung und Obdach, in einem gewaltigen Regen, bis er endlich das Glück hatte, von einem

Einsiedler in der Nachbarschaft einen elenden Küttel zu entlehnen. Nachdem ich die Trümmer von Oppido besichtigt hatte, stieg ich in den Holweg, um auch diesen sorgfältig zu untersuchen.

Hier fand ich wahre Spuren der schröcklichen Gewalt des Erdbebens, dessen Würkungen zwar die nemlichen, wie zu Terra nuova, aber in einem überaus grössern Grad waren. Hier sieht man ungeheure Klumpen Erde, die von beyden Seiten des Holwegs losgerissen, auf einen Haufen gethürmt, und zu einem wahren Berg emporgehoben sind, der den Lauf der Flüsse, davon einer sehr ansehnlich ist, verstopft, und schon grosse Seen gebildet hat, so daß, wenn Natur oder Kunst nicht Hand anlegten, um diesen Flüssen, ihren ehmaligen Ausfluß zu verschaffen, das ganze umliegende Land mit einer unvermeidlichen ansteckenden Krankheit bedrohet ist. An einem andern Ort sieht man die abgerissenen Stücke der Ebene, die viele Morgen Lands im Umfang haben, mit einer schönen Erndte von allerley Arten von Getraid und Hülsenfrüchten, prächtigen Eichen, Oelbäumen und andern nach der Schnur gepflanzten Bäumen bedeckt sind, und die eben so wohl, und in eben so schöner Ordnung im Grunde dieses Holwegs fortwachsen, als ihre alten Gefährten, von denen sie getrennt worden sind, auf ihrem natürlichen Boden, 500 Fuß höher, und ungefehr drey Viertel Meilen weit davon wachsen können. Ich sah auch einen sehr schönen Weinberg in guter Ordnung, der

den nemlichen Sprung gemacht hatte. Da die Seiten-Wände des Holwegs jezo nakend und senkrecht abgeschnitten sind, so bemerkte ich leicht, daß der obere Theil des Bodens eine röthliche Erde, der untere Theil aber eine Art von sehr dichter weisser und sandigter Leimerde war, der einem weichen Stein glich. Der Stoß, den diese grossen Massen durch die gewaltige Erschütterung der Erde empfangen haben, die vielleicht durch den Ausbruch der Volcanischen Dünste vermehrt worden ist, scheint mit ungleich grösserer Gewalt auf diese untern und dichten Theile, als auf die obere angebaute Rinde der Erde gewürket zu haben. Dann überall, wo ich dergleichen einzelne, angebaute, und in einen Holweg gestürzte Stücke Erde antraf, habe ich bemerket, daß eben die untern Lagen von dichter Leimerde einige hundert Klafter weiter als die obere Erde geschleudert worden sind, und nun unordentlich in grossen Klumpen, deren viele, (wie ich schon bemerket habe) von cubischer Form sind, übereinander liegen. Da der untere Theil des Erdreichs einen so viel stärkern Stoß bekam, so wurde er in seiner Bewegung von dem obern getrennet; dieser Umstand erklärt sehr natürlich den guten Zustand und die Ordnung, in welcher die obern angebauten Schichten, die in den Holweg geworfen wurden, geblieben sind. Ich habe geglaubt, dieser sonderbare Umstand, so unmöglich es auch ist ihn vollkommen zu beschreiben, verdiente hier eingerückt zu werden.

Diese Bemerkungen, so unvollkommen sie auch sind, werden doch einen gewissen Grad von Brauchbarkeit haben, wenn die Zeichnungen der Akademie einst zum Vorschein kommen werden. Ich selbst, wann die Zeit es mir erlaubt hätte, hätte nicht ermangelt einen Zeichner in Calabrien mitzunehmen, um diesen doppelten Endzweck zu erreichen. An einem andern Theil des Holwegs findet man einen Berg von der nemlichen leimichten Erde, der vermuthlich ein durch ein später erfolgtes Erdbeben abgerissener Theil der Ebene ist. Er ist ungefehr 250 Fuß hoch, und hat an seiner untersten Fläche 100 Fuß im Durchschnitt. Es ist unstreitig, daß dieser Berg, den die Erschütterung vom 5ten Hornung in Bewegung setzte, eine Strecke von vier Meilen weit bis in den Holweg geschleppt wurde. Der häufige Regen, der zu gleicher Zeit fiel, als sich wieder neue Stücke Erde von der Ebene losrissen, die ich nah an den Bergen angelehnt gesehen habe; die Natur des Bodens, woraus der Berg besteht, und besonders seine schief gerichtete Lage gaben die Erklärung dieser Begebenheit; eine Erklärung, ohne welche der Bericht, den man zu Neapel von einem Berg erhielt, der in einer vollkommenen Ebene einen Sprung von vier Meilen gemacht haben sollte ein wahres Wunder seyn würde. Ich fand etliche einzelne, im Grunde des Holwegs aufrecht stehende Bäume, die noch einen Schollen ihres natürlichen Grunds um ihre Wurzeln hatten, und von der nahe gelegenen Ebene waren hieher

gewor-

geworfen worden. Ich sahe auch viele Stücke abgerollter Erde, die sich von den beyden Wänden des Holwegs losgerissen, warscheinlich durch die starken Regen fortgeschwemmt worden, und einer volcanischen Lawa gleich sahen, die auf eine grosse Strecke ihren Lauf unten im Holweg fortnahm. Die nemliche Naturerscheinung hat man auch zu Santa Christina in der Nachbarschaft von Oppido gesehen, zwischen welcher Stadt, Casal nuovo und Terra nuova das Erdbeben vom 5ten Hornung am meisten gewütet zu haben scheint. Die Wirkungen des Erdbebens in den andern Theilen des jenseitigen Calabriens, wo Ebenen sind, waren zwar von der nemlichen Art, aber in Vergleich mit denen, die ich eben beschrieben habe, nur Spiele der Natur. Die für den unglücklichen Ueberrest der Einwohner der alten, nun zerstörten Stadt Oppido, erbauten Hütten sind in einer gesunden Lage, ungefehr eine Meile von der alten Stadt. Ich traf hier den Herrn der Landschaft, den Prinz Cariati, der sich alle Mühe gab seinen verunglückten Unterthanen beyzuspringen. Er zeigte mir zwey junge Mädgen, das eine von ungefehr sechszehn Jahren, welche eilf Tage lang unter den Trümmern eines Hauses in Oppido ohne die geringste Nahrung geblieben waren. Sie hatte ein Kind von fünf oder 6 Monaten in ihren Armen gehalten, welches den 4ten Tag starb. Dieses Mädgen machte mir einen umständlichen Bericht von ihren ausgestandenen Leiden. Da sie in diesem abscheulichen Gefängniß

durch eine kleine Oefnung Licht erhielt, so konnte sie die Anzahl der Tage, wie lange sie begraben gewesen war, genau zehlen. (12.) Ihre Gesundheit schien mir sonst nicht viel gelitten zu haben, sie trinkt ohne Mühe, nur fühlt sie einige Schwierigkeit feste Speisen hinabzuschlucken. Das andere Mädgen, von ungefehr eilf Jahren, war nur 6 Tage unter dem Schutt begraben geblie-

---

(12) Eine so lange eilftägige Fasten von einer Person von so zartem Alter, und folglich von Natur weniger aufgelegt eine so lange Enthaltung auszuhalten; überdas in einer so gezwungenen Stellung, von Furcht und Schrecken gefoltert, mit einem toden Leichnam im Arme, der in Zeit von sieben Tagen schon in ziemliche Fäulung gerathen seyn muß; und dennoch soll dieses Mädgen alle diese grause Scenen lebendig überstanden haben: ich gestehe es, diese Geschichte wird ohne Zweifel vielen als eine Fabel vorkommen. Nichtsdestoweniger ist sie nicht unglaublich; wir lesen in der Geschichte der Arzney-Kunst viele Beyspiele einer noch längern Enthaltnug. Wir kennen die Gesetze der thierischen Oeconomie und die unglaublichen Hülfsmittel der Natur nur unvollkommen. Auch scheint mir die Seltenheit eines Falls noch kein hinlänglicher Grund zu seyn um ihn gänzlich zu läugnen. Uebrigens ist die Scharfsichtigkeit und die grossen Kenntnisse des Ritters Hamilton jedermann bekannt genung, um mit Grund voraussetzen zu können, daß er kein Mittel versaumt haben wird, um sich von der Wahrheit dieser Geschichte zu versichern, um so viel mehr, da er aus Erfahrung den Geschmack dieser Nation für das Wunderbare kannte, und also gegen alle fabelhafte Aufbürdungen auf der Hut war. Unter den Wirkungen eines langen Fastens finde ich hier folgende angeführet; einen brennenden Durst, Schwierigkeit im Schlucken, Eckel für festen Speisen, und Magerheit mit grosser Schwachheit begleitet. Doch findet man in den Schriften der Aerzte noch andere Wirkungen des Hungers aufgezeichnet, unter andern, den Verlust des Gesichts; ein Fall den ich selbst an einer Dame beobachtet habe, die eine grosse Fisch-gräte hinabgeschluckt hatte,

weder

ben, aber in einem so engen Raum, und in einer so gedrängten und schmerzhaften Stellung, daß eine seiner Hände, die an den Backen drückte, ihn fast durchstochen hatte.

Von Oppido verfolgte ich meinen Weg in dieser schönen Landschaft, durch alle die zerstörten Städte und Dörfer bis nach Seminara und Palmi. Die Häuser der ersten Stadt sind nicht so völlig zerstöret wie zu Palmi, deren Lage tiefer und näher am Meer ist: 1400 Personen haben hier das Leben verloren, deren Leichname noch unbegraben liegen, so wie an vielen Orten, durch welche ich gereiset bin. Während meines hiesigen Aufenthalts sah ich zween Cörper wegtragen; aber niemals werde ich die düstre und rührende Miene einer Frau vergessen, die im Leidkleide traurig auf den Trümmern ihres Hauses saß, kaum mit schwacher Hand ihr auf die Knie gebeugtes Haupt unterstützte, mit einem Blick, der

---

weder Speise, noch Trank zu sich nehmen konnte, in Zeit von fünf Tagen das Gesicht völlig verlohr, und am achten Tag starb. Diese Geschichte erinnert mich, daß der vortrefliche, und in der Arzneykunst sehr erfahrne Dante, dem unglücklichen Grafen Ugolino die nemliche Wirkung des Hungers zuschreibt.

Ond' i 'mi diedi
Gia cieco a brancolar sovra ciaseuno
E tre dì gli chiamai poi chè sur morti
Poscia più che l'dolor pote l' digiuno.

Inferno Canto 33. 72.

Schmerz und ängstliche Ahndung ausdrückte, jeden Bickel-Schlag eines Landmanns verfolgte, den sie den Schutt wegraumen ließ, in der traurigen Hofnung den Leichnam eines geliebten Kindes zu entdecken.

Diese Stadt hatte einen starken Handel mit Oel, und mochte zur Zeit ihres Einsturzes etwa einen Vorrath von 4000 Fässern gehabt haben. Nun wurden die Fässer und andere Gefässe zerbrochen, und verursachten einen Strom von Oel, der sich bis in das Meer ergoß, und etliche Stunden lang floß; dieses ausgegossene Oel, vermischt mit verschüttetem Getraide und halb verfaulten Leichnamen hat eine sehr empfindliche Gährung in der Luft verursacht; und ist es sehr zu fürchten, daß der unglückliche Ueberrest der Einwohner von Palmi, die nun in der Nähe ihrer eingestürzten Stadt in Hütten wohnen, bald die traurigen Wirkungen davon bey jeziger zunehmender Hize empfinden mögen. Mein Wegweiser versicherte mich, er wäre hier durch den ersten Stoß des Erdbebens unter den Trümmern seines Hauses begraben worden, und durch den zweyten, der ihm unmittelbar nachfolgte, mehr als fünfzehn Fuß hoch schrittlings auf einen Balken geworfen worden. Man hat mir mehrere Beispiele dergleichen ausserordentlichen Befreiungen erzehlt, die in allen Gegenden der Ebene, wo ohnehin das Erdbeben am stärksten wütete, vorgefallen sind.

Von Palmi begab ich mich weiter über die Berge von Bagnara und Solano, die mit prächtigen Wäldern von

Eichen und andern hochstammigen Bäumen bedeckt sind, welche auf dem Felsen Grund auf eine Höhe empor wachsen. Diese Strasse ist eben so gefährlich wegen den steilen Abgründen, die sich an ihrem Rand befinden, als wegen den Strassenräubern, die sie unsicher machen; deswegen trennten sich meine beyden Gardes, der eine um den Vortrab, der andere um den Nachtrab zu machen. Dieser enge Weg war oft durch Stücke Felsen und dicke Bäume verrammelt, die durch das Erdbeben von den Bergen waren losgerissen worden, daher mußten wir uns neue Wege bahnen, welches nicht ohne grosse Gefahr geschah. Es ist wahr, die Calabrischen Pferde haben einen eben so sichern Schritt, und sind diese steile Wege eben so gewöhnt als die Ziegen selbst.

Mitten in einem dieser gefährlichen Päße fühlten wir eine heftige Erschütterung der Erde, mit einem Getöse, das einer in die Luft springenden Mine ähnlich war. Wir erwarteten alle Augenblicke von einem herabstürzenden Felsen oder von einem der losgerissenen Bäume, die über unsern Häuptern hiengen, zerschmettert zu werden; allein zu gutem Glück kamen wir mit der blossen Furcht davon.

Nachdem ich die Wälder von Bagnara, Sinopoli und Solano verlassen hatte, reißte ich über reiche mit Getraid besäete Ebenen, mit angenehmen Holzungen, Gebüschen und allerley Bäumen umgeben, die hier und da, mit abwechselnder Mannigfaltigkeit, gleich unsern schönsten

Baumgärten, zerstreut liegen. Diese angenehme Strasse geht viele Meilen weit fort, bis man die Höhe einer kleinen offenen, auf einem Hügel liegenden, Ebene erreicht, wovon man den Leichtthurn von Messina, die ganze Küste von Sicilien bis an Catanea, und im Hintergrund den Berg Etna entdeckt, der stolz sein Haupt in die Wolken erhebt, und die schönste und prächtigste Aussicht, die man sich denken kan, gewähret. Von da stieg ich einen fürchterlichen Fußsteig zwischen Felsen hinunter, bis an den Thurn von Pozzolo, wo man ein, der Prinzessin von Bagnara zuständiges Landhaus und Dorf findet. Ich fand die hiesigen Einwohner schon von einer epidemischen Krankheit angegriffen, die vermuthlich bey immer zunehmender Hitze diese ganze schöne und unglückliche Gegend bedroht; Dieß ist die natürliche Folge ihres ausgestandenen Elends, und der angesteckten Luft, die durch die vielen im Lande entstandenen Seen verdorben worden ist. Viele Fischer haben mich versichert, daß während dem Erdbeben in der Nacht vom 5ten Hornung der Sand am Meer warm gewesen, und hin und wieder Flammen aus der Erde aufgefahren wären. Diese Bemerkung wurde mir auch an vielen andern Orten in der Ebene gemacht, und erregte den Gedanken bey mir, daß die Ausdünstungen, die während den heftigen Erschütterungen aus der Erde aufstiegen, mit elektrischem Feuer geschwängert waren, so wie auch der Rauch der Volkane während ihren gewaltsamen Ausbrüchen. Dann

auf meiner ganzen Reise habe ich keine Spuren von volcanischer Materie angetroffen, die aus den Spalten der Erde gequollen wäre, und bin daher überzeugt, daß alle die schädlichen Wirkungen des Erdbebens blos von den aufgestiegnen Dünsten herrührte. Der erste Stoß, den man hier fühlte, war horizontal, dann kreisförmig und von ausserordentlicher Heftigkeit; allein ich habe bemerket, daß das was man hier heftig nennt, mit dem was man in der Ebene von Casal-nuovo, Polistene, Palmi, Terra nuova, Oppido ꝛc. empfunden hat, nicht in Vergleichung kömmt, wo alle Einwohner einstimmig versicherten, der fürchterliche Stoß vom 5ten Hornung wäre plötzlich, ohne einige Vorboten, vom inneren der Erde auf die Oberfläche gekommen. Uebrigens läßt sich daraus schliessen, daß die Erschütterung in jenen Gegenden ungleich heftiger als hier gewesen seyn müsse, da alle Städte in ungeheure Steinhaufen, ohne einige Spur von Strasse noch Haus verwandelt worden, und eine so grosse Anzahl Menschen dabey ums Leben gekommen sind.

Von hier bis nach Reggio ist die Strasse auf beyden Seiten mit Lusthäusern und Pomeranzen Wäldgen besetzt; kein einziges dieser Häuser ist gänzlich zertrümmert, aber fast alle sind mehr oder weniger beschädigt und verlassen. Fast alle ihre Einwohner haben sich in Hütten geflüchtet, die sie in der Eile in diesen reizenden Gebüschen von Pommeranzen, Feigen und Maulbeer-Bäumen in der umliegenden Gegend von Reggio erbaut ha-

ben. Ich besuchte einen von diesen natürlichen Gärten, der für den reichsten dieses ganzen Theils von Groß-Griechenland gehalten wird; er liegt ungefehr anderthalb Meilen von Reggio, und gehört (was hier im Vorbeygehen bemerkt zu werden verdient) einem hiesigen Edelmann, dessen Taufname Agamemnon ist. Man kan die Schönheit der Agrume nicht genung loben. Dieser Name ist hier allen Bäumen gemein, die Pomeranzen, Citronen, Limonen, Cedras und Bergamoten tragen. Der sandigte Boden, die vortrefliche Lage, die Bequemlichkeit eines klaren Bachs, dessen Wasser man nach Gefallen durch kleine Rinnen um den Baum herum leiten kan; alle diese vereinten Vortheile tragen sowohl zu der ungemeinen Schönheit als Fruchtbarkeit dieser Bäume bey.

Hr. Agamemnon versicherte mich, er hielte das Jahr für schlecht, wann er nicht in seinem Garten, der eben nicht gar groß ist, 170,000 Limonen, 200,000 Pomeranzen, (die ich eben so gut als die Malteser fand) und so viel Bergamotes einerndtete, um 200 Vierling Essenz davon zu machen. Eine andere, diesen Gärten eigene, Sonderheit ist, daß die Feigenbäume des Jahrs zwo Erndten geben, die eine im Junius, die andere im August. Doch ich kehre wieder zu meinem Haupt-Gegenstand zurück, wovon ich oft durch die unglaubliche Schönheit und Fruchtbarkeit dieser reichen Provinz abgeführt worden bin. Ich kam mit untergehender Sonne in Reggio

an,

an, die ich weniger beschädigt fand, als ich vermuthete; zwar ist kein Haus mehr wohnbar, oder wenigstens bewohnt, weil alle Bürger sich in Hütten oder unter Zelten geflüchtet hatten; doch nach einer Reise von vielen Tagen in einer Ebene, wo alles ohne Ausnahme eingestürzt war, war hier ein Haus mit einem Dach, eine Kirche mit einem Thurn ein eben so neuer als angenehmer Gegenstand für mich. Die Bewohner dieser ganzen Gegend sind durch die Wirkungen des Erdbebens so empfindlich heimgesucht worden, und bezeugen so viele Furcht in ihre Häuser zurückzukehren, daß ich versichert bin, es werden die meisten Einwohner sich angewöhnen in ihren Hütten fortzuleben, wenn auch die Erderschütterungen gänzlich werden aufgehört haben.

Einige wenige Hütten ausgenommen, in denen man sogar ausgesuchte Zierlichkeiten antrift, ist der übrige Theil derselben schlecht gebaut, besonders in der Nachbarschaft derjenigen Städte, die wenig gelitten haben, und deren Einwohner die angenehme Hofnung haben, sobald die fürchterliche Landplage ihr Ende erreicht haben wird, von ihren Stadthäusern Besitz nehmen zu können.

Obschon die Stadt Reggio ziemlich übel mitgenommen worden ist, so ist sie doch nichts weniger als zerstört. Ihr Erzbischoff, ein menschenfreundlicher und thätiger Prelat hat sich gleich zu Anfang des Erdbebens durch sei-

nen Eifer und Mildthätigkeit ausgezeichnet. Er hat sogleich theils alle überflüssige Kirchen-Zierrathen angegriffen, theils sein eigenes Hausgeräth, Pferd und Wagen verkauft, um seiner unglücklichen Gemeinde beyzuspringen, mit der er nun die durch das Erdbeben verursachten Unbequemlichkeiten und Mangel muthig theilt: Dieses grosmüthige Betragen ist mir um so viel merkwürdiger, je mehr ich, (eine sehr geringe Anzahl edeldenkender Menschen ausgenommen,) auf meiner ganzen Reise eine allgemeine Erschaffung, Unthätigkeit und Muthlosigkeit wahrgenommen habe, die um so viel verderblicher ist, da nur die entgegengesetzte Verfassung allein die Hofnung gewähren kan, dem allgemeinen Unglück kräftig zu steuren. Doch da die Regierung so unermüdet in ihren Bemühungen fortfährt sowohl den gegenwärtigen Uebeln abzuhelfen, als auch den zu befürchtenden Folgen vorzubeugen, so läßt sich hoffen, daß so weise und grosmüthige Anstalten bald diesem Volck die Thätigkeit einflösen werden, deren es in gegenwärtiger Lage so nöthig hat, und ohne welche eine der schönsten und reichsten Provinzen von Europa in Gefahr seyn würde, in kurzem völlig zu Grund zu gehen. Die vornehmsten Handels-Zweige von Reggio sind Seide, Pomeranzen, Limonen und Bergamot-Essenz; von lezterer allein werden jährlich über 100,000 Vierling ausgeführt. Die Rinde von dieser Frucht gibt man den Ochsen und Kühen, die sie gern fressen. Die Einwohner versicherten mich, daß

zur Zeit dieser Erndte das Rindfleisch von diesem Futter einen eben so starken als unangenehmen Geruch von Bergamot bekäme.

Der würdige Erzbischof erzehlte mir die verschiedenen Umstände der ehmaligen Erdbeben von 1770 und 1780, welche die Bürger von Reggio, (an der Zahl 16400) genöthigt hatten, aus der Stadt zu ziehen, und sich viele Monate lang in Hütten zu behelfen, obschon die Stadt damals eben keinen sonderlichen Schaden erlitten hatte. Die Bewohner dieser Landschaft, die eine ziemliche Erfahrung von dieser Landplage haben müssen, versicherten mich, daß alle sowohl vierfüssige Thiere als Vögel ein viel feineres Gefühl, obschon in verschiedenen Graden, von den nahen Vorboten des Erdbebens hätten, als alle Menschen; aber vorzüglich fühlen es die Gänse zeitiger als alle, und wurden so davon erschreckt, daß wenn sie bey Annäherung eines Stoßes im Wasser wären, sie augenblicklich herausgiengen, und kein Zwang sie nöthigen könnte vor Verlauf einer geraumen Zeit wieder hinein zu gehen.

Die Anzahl der Todten ist in ziemlichem Verhältnis mit dem anscheinenden Schaden der Gebäude, und übersteigt nicht 126. Da die Erschütterung vom 5ten Hornung am hellen Tage, und nicht plötzlich ausbrach, so hatten die Einwohner von Reggio Zeit die Flucht zu ergreifen; in der Ebene hingegen, wo, wie ich schon gesagt habe, die

Bewegung eben so plözlich, als heftig und zerstörend war, war auch die Anzahl der Todten ungleich beträchtlicher, und mit dem äusserlichen Anschein von gänzlicher Zerstörung und Einsturz der Gebäude und Städte in richtigem Verhältnis. Reggio war schon vor dem Krieg mit den Marsen zerstöret worden, sie wurde von Julius Cesar wieder erbauet, und Reggio Julio genannt. Man sieht noch einen Theil ihrer alten Mauren, und einen Thurn Torre-Julia genannt, der von Steinen von ungeheurer Grösse ohne Mörtel noch Ciment erbauet ist.

Auf dem Weg von hier nach dem Vorgebirg Spartivento, nahe bey dem Flecken Sau-Perseto, findet man die Ueberbleibsel einer Schmelz-Hütte, welche von Ihro Catholischen Majestät, damals König von Neapel erbaut worden ist, als Sie die Silber-Minen in den benachbarten Gebirgen ausgraben liessen; allein sie wurden bald wieder verlassen, weil die Unkosten, die sie veranlaßten, den Gewinn übersteigen. In der Nachbarschaft von Reggio sind einige Städte, die die griechische Sprache beibehalten haben. Als ich vor ungefehr fünfzehn Jahren eine Reise durch Sicilien machte, so stieg ich bey Spartivento an Land, und reißte durch Bova, wo ich das Griechische, als die einzige in diesem Bezirk gebräuchliche Sprache fand.

Den 14. May verließ ich Reggio, und war durch die widrigen Winde gezwungen, meine beeden Fahrzeuge

bis an die Spizze von Pezzolo, gegen Messina über, durch Ochsen ziehen zu lassen, von wo der Strom uns mit einer grossen Geschwindigkeit bis in den Hafen von Messina trug. Der Anblick des Hafens und der Stadt, die zur Helfte zerstöret sind, machten bey dem hellen Schein des Monds ein auffallendes, und wirklich malerisches Schauspiel. Gewiß ist, daß die Gewalt des Erdbebens, ob es schon in dieser Gegend ziemlich heftig war, doch zu Messina und Reggio wenig beträchtlich gewesen ist, in Vergleich der Ebene im jenseitigen Calabrien, wovon ich oben Meldung gethan habe.

Den andern Tag meiner Ankunft zu Messina, besahe ich das innere der Stadt. Ich fand daß die Vorderseite der prächtigen Gebäude, die man Pallazata nannte, und die auf eine majestätische und regelmäsige Weise in Gestalt eines halben Monds sich um den Hafen zogen, an einigen Orten gänzlich, an andern weniger zerstört war. Ich bemerkte auch ungeheuer grosse Spalten an einigen Orten des Gestades, davon sogar ein Theil mehr als einen Fuß tief unter die Fläche des Meers versunken ist. Diese Spalten sind wahrscheinlicher Weise durch eine horizontale Bewegung entstanden, die in der Ebene von Oppido und Terra nuova die nemliche Wirkung hervorgebracht, und jene grosse Stücke Erdreich losgerissen und in die Holwege gestürzet hat; denn das Meer ist längs dem Gestade so tief, daß die grösten Schiffe daselbst

anländen können, dergestalt, daß, da die Erde in ihrer gewaltsamen Bewegung, an der Meer-Seite keine Gegenstüze hatte, sie nothwendig spalten und von einander bersten mußte. Ueberdas sieht man neben diesen Spalten durchgängig noch andere weniger beträchtliche in parallel Linien hinlaufen, die vermuten lassen, daß der grosse Schaden, den die benachbarten Gebäude am Gestade erlitten haben, blos allein dergleichen Verstungen an den unterirrdischen Theilen ihrer Fundamente zuzuschreiben seye. Eine Menge Häuser stehet noch aufrecht, einige wenig beschädigt, so gar in den niedrigen Theilen der Stadt. Aber in den erhabenen Theilen derselben schien mir das Erdbeben fast gar keine Wirkung geäussert zu haben, wie ich es in mehrern Gelegenheiten bemerkte. Ein gewisser Beweis daß das Erdbeben in Messina viel weniger heftig als in den Ebenen von Calabrien gewesen, ist, daß in dem Kloster St. Barbara, wie auch in dem sogenannten Noviciat der Jesuiten, die beyde auf einem Hügel liegen, man nicht den geringsten Spalt noch Verstung antrift, und daß die Uhr dieses leztern nicht die geringste Verrückung erlitten, während allen den Erschütterungen, die dieses Land vier Monate lang verwüstet haben, und die noch von Zeit zu Zeit einige Bewegungen spüren lassen.

Uebrigens haben von dreisig tausend Einwohnern, die man zur Zeit des ersten Erdbebens für die Stadt Messina annimmt, nicht siebenhundert das Leben verlohren; ein

Umstand der meiner Vermuthung ein noch grösseres Gewicht zu geben scheint.

Ich habe einige Häuser bewohnt gefunden, sogar eine oder zwo Strassen mit offenen Kramläden; doch hat sich der gröste Theil der Einwohner in Zelten und Hütten geflüchtet, die in drey oder vier verschiedene Quartiere ausserhalb der Stadt vertheilet sind, aber deren gegenseitige ziemliche Entfernung dem Handel nicht gar vortheilhaft ist. Zudem ist zu befürchten, es möchte das unglückliche Messina bey der steigenden Sommerhize ein neues Schlachtopfer einer epidemischen Seuche werden, wann man nicht sonderbare Sorgfalt trägt diese Arten von Strassen, und die Hütten selbst sehr reinlich zu halten.

Viele Theile der Ebene von Calabrien befinden sich in dieser ängstlichen Lage, die besonders von den obgedachten Seen herrühret, die sich durch die Verstopfung der Flüsse gebildet haben, und deren Wasser ich schon grün und der Fäulniß nahe gesehen habe. Ich kan mich nicht enthalten hier im Vorbeygehn zu bemereen, daß die Klosterfrauen, die auch in Hütten leben, beständig unter der Hut und Obsicht ihrer Beichtväter in der umliegenden Gegend spazieren gehen. Sie schienen mir ziemlich munter, so daß ich glaube, sie haben sich leicht an die angenehme Freyheit gewöhnen können, die ihnen der erzwungene Austritt aus ihrem Kloster verschaft hat. Ich hatte die nemliche Bemerkung in Ansehung der Schüler

zu Reggio gemacht; so daß ich auf ein kleines Tagebuch, das ich in Eile schrieb, und wovon ich diesen unvollkommenen Bericht, den ich Ihnen schicke umgeschrieben habe, diese Anmerkung setzte: Erdbeben, den Nonnen und Schülern besonders günstig.

Viele Personen haben mich versichert, es wären während den Erschütterungen Flammen aus den Spalten, die man auf dem Gestade findet, ausgefahren; allein ich habe keine sichtbare Spur davon wahrnehmen können, daher ich glaube, diese Flammen waren, wie auch in Calabrien, nichts anders als ein von elektrischer Materie geschwängerter Dunst, oder eine Art von brennbarer Luft. Ein sonderbarer Fall, der sich hier ereignet, dient noch zu beweisen, wie lange die Thiere ohne Nahrung leben können. Zwo Maul-Eselinnen, die dem Herzog von Belviso gehörten, wurden unter einem Haufen Schutt begraben, und die eine nach Verlauf von zwey und zwanzig Tagen, die andere nach drey und zwanzig Tagen wieder herausgezogen; etliche Tage lang wollten sie nicht fressen, aber tranken sehr häufig, und wirklich sind sie wieder hergestellt. Man führt eine Menge Beyspiele von Hunden an, die viele Tage lang in der nemlichen Lage geblieben sind; eine Henne, die dem englischen Consul zu Messina gehörte, blieb zwey und zwanzig Tage lang unter den Trümmern seines Hauses enge eingeschlossen; in den ersten Tagen ihrer Befreyung trank sie

nur

nur ohne zu fressen; sie war sehr mager, und gab wenig Lebenszeichen von sich, nun aber ist sie ganz munter.

Aus diesen sowohl, als den obgedachten Beispielen der beyden Mädgen von Oppido, der Schweine zu Soriano, und andern mehrern dieser Art, die mir erzehlt worden, und die hier anzuführen für unnöthig achte, kan man den Schluß ziehen, daß ein langes Fasten bey den Thieren immer mit einem brennenden Durst, und völligem Verlust der Eßlust begleitet sey.

Nach allen meinen Untersuchungen bin ich geneigt zu glauben, daß die grosse Erschütterung vom 5ten Hornung vom Mittelpunct der Erde her gegen ihre Oberfläche gefühlt wurde, da hingegen alle folgenden horizontal und kreisförmig waren. Ein merkwürdiger Umstand, der an der ganzen Küste von Calabrien, die am meisten gelitten hat, bemerkt worden ist, ist folgender: ein kleiner Fisch Cicirelli, der mit demjenigen, den wir in Engelland White-bait nennen, viel ähnliches hat, nur daß er ein wenig dicker ist; dieser Fisch, der sich gemeiniglich in der Tiefe des Meers im Sand aufhält, läßt sich seit dem ersten Erdbeben auf der Oberfläche des Wassers sehen, und wird mit leichter Mühe und in so grosser Menge gefangen, daß da er vorher für eins der gröstenLekerbissen gehalten worden, nun die gemeine Nahrung der ärmsten Classe des Volks geworden ist. Alle Fische überhaupt

sind seit dieser unglücklichen Epoche zahlreicher und leichter zu fangen gewesen; dieses wurde mir von allen Fischern dieser Küsten, die ich darüber befragte, versichert, und ihre Antwort war immer mit solchem Nachdruck begleitet, daß die Sache wirklich etwas ausserordentliches gehabt haben muß. Ich vermuthe, daß entweder die Hitze des Sands auf dem Grund des Meers, welche die unterirdischen Feuer der Volcane verursacht haben können, oder daß die beständige Bewegung des Bodens den Fisch aus seinen Hölen herausgehen macht; auf ähnliche Art treibt der Fischer, der mit dem Faden fischt, und keinen Wurm mehr am Angel hat, den Fisch aus dem Rasen am Ufer der Flüsse heraus, wenn er stark mit dem Fuß darauf stampft; ein Verfahren, das nach meiner eigenen Erfahrung, die gehofte Wirkung niemals verfehlt.

Die Citadelle schien mir keinen Schaden erlitten zu haben, und noch in dem nemlichen Stand, wie ich sie vor fünfzehn Jahren sah. Das Lazaret hat im innern Gebäude einige Berstungen, wie die am Gestade, die von der nemlichen Ursache herrühren. Der See-hafen hat gleichfalls nichts gelitten. Der Offizier, der die Vestung commandirte, und sich bey der unglücklichen Erschütterung eben darinn befand, versicherte mich, daß diesen und die drey folgenden Tage das Meer sehr hoch aufschwellte, und auf eine ausserordentliche Art, mit einem

fürchterlich schreckhaften Getöse braußte, da hingegen die Wasser in den andern Theilen der Meerenge vollkommen still und ruhig blieben. Diese Erscheinung scheint mir leicht zu erklären, wenn man annimmt, daß während dem Erdbeben aus den geberſteten Spalten im Grund des Meers Dünste ausbrachen, die alle, meiner Meinung nach, ihren Ursprung aus unterirdischen Volcanen herleiten.

Den 7ten May verließ ich Messina, wo ich mit aller möglichen Gastfreyheit und Höflichkeit behandelt wurde, und setzte meine Schiffart in meinem Fahrzeug längs der Küste von Sicilien fort, bis an den Eingang der Meerenge, wo ich an Land stieg. Hier traf ich einen Priester an, der in der Nacht vom 5ten auf den 6ten Hornung gegenwärtig war, als eine grosse Welle sich über diese Landspitze erhub, Schiffe und vier und zwanzig Menschen mit sich fortriß, Bäume entwurzelte, und im Zurückprellen etliche Centner Fische trocken auf dem Ufer liegen ließ. Er erzehlte mir, daß er selbst von der Welle bedeckt worden, und ihrer Gewalt nur mit grosser Mühe entrunnen wäre. Anfangs hatte er mir gesagt, das Wasser wäre warm gewesen; aber da mir daran gelegen war, die Warheit einer Sache zu wissen, woraus ich grosse Folgerungen ziehen konnte, so bat ich ihn mir zu sagen, ob er dessen recht gewiß wäre; mein Eindringen machte, daß er mir gestund, er könnte nicht sicher behaupten, daß

das Wasser wärmer gewesen wäre, als es gemeiniglich im Sommer zu seyn pflegt. Er sagte mir ferner, daß die Wellen auf eine sehr grosse Höhe stiegen, und mit einem fürchterlichen Getöse und solcher Schnelligkeit auf einander folgten, daß es nicht möglich war sich mit der Flucht zu retten. Der Thurn auf der Landspitze wurde zur Helfte zerstört, und der arme Priester, der sich damals darinn befand, verlor dabey das Leben.

Von hier fuhr ich durch die Meerenge, und kam an Scilla, wo ich meinen Freund, den Pater Minasi, Dominicaner, einen würdigen Mann und guten Naturkündiger antraf; er ist aus dieser Stadt gebürtig, und wirklich von der Akademie von Neapel ernennet, eine Beschreibung der Natur-Erscheinungen zu liefern, die das Erdbeben in dieser Gegend begleitet haben. Mit seiner Hülfe, und an dem Plaze selbst, begriff ich vollkommen die Natur jener furchtbaren Welle, die man für siedend ausgegeben hatte, und von welcher der Prinz von Scilla selbst, nebst zwey tausend fünfhundert seiner unglücklichen Unterthanen das Opfer war. Hier sind die nähern Umstände dieser unglücklichen Begebenheit.

Als dieser Prinz bemerkt hatte, daß während der Erdschütterung vom 5ten Hornung ein Theil des Felsen bey Scilla sich in das Meer gestürzt hatte, und daher befürchtete, daß der Fels, auf welchem die Stadt und sein Schloß gebaut sind, das nemliche Schicksal erfahren möchte, so

hielt er für sicherer einige Schiffe ausrüsten zu lassen, und sich in eine Art von einem kleinen mit Felsen umringten, und am Fuß des Bergs gelegenen Hafen zu flüchten. Der zweyte Stoß des Erdbebens, der nach Mitternacht erfolgte, riß einen ganzen Berg los, der zum Theil kalkigt, zum Theil kreidartig, viel höher als der bey Scilla, und zwischen dem Thurn del Cavallo und dem Fels von Scilla gelegen war.

Dieser Berg, der mit Gewalt in das Meer stürzte, das damals vollkommen ruhig war, erhub jene fürchterliche Woge, die, (wie ich es oben beschrieben habe) sich an der Landzunge von Sicilien, die Spitze der Meerenge genannt, brach, und da sie mit eben so vieler Wuth als Schnelligkeit gerade gegen die Bucht, wohin sich der Prinz und die unglücklichen Einwohner von Scilla geflüchtet hatten, zurückprellte, so schmetterte sie dieselben in ihren Schiffen, mit ihren kostbarsten Effecten, gegen die Felsen, oder schleuderte sie ins Meer; diejenigen die der Wuth der ersten Woge entgangen waren, wurden durch die gleich darauf folgende, obschon weniger beträchtlichere Wellen fortgerissen.

Ich sprach viele Männer, Weiber und Kinder, die erbärmlich verwundet, und wovon einige mit ins Meer geschwemmet worden waren; hier, sagte mir der eine, stieß ich mit dem Kopf diese Kellerthüre ein, (er zeigte mir wirklich die zerbrochene Thüre) hier, sagte ein anderer,

wurde ich in dieses Faß geschleudert; dort wollte mir eine Frau ihr Kind zeigen, das ganz gequetscht und mit tiefen Wunden bedeckt war, die ihm die durch das Wasser fortgerollten Steine und die in diesem engen Hafen hin und her schwimmende Stücke Holz verursacht hatten; alle aber versicherten mich, nicht die geringste Wärme im Wasser verspüret zu haben. Ich bemerke diesen Umstand, M. H. weil Sie in vielen Berichten die Versicherung davon lesen werden, so wie auch von vielen Leichnamen, die mit allen Anzeigen von Brandwunden an das Ufer wären geworfen worden, und von vielen lebendigen Personen, die durch dieses siedende Wasser halb verbrannt worden seyn sollen; so wahr ist es, daß nichts schwerer ist, als reine Warheit zu erfahren: denn wenn ich mich am Eingang der Meerenge mit der Antwort des Priesters begnügt, und sie in mein Tagbuch eingetragen hätte, wer hätte dann gezweifelt, daß diese Welle nicht wirklich heiß und siedend gewesen wäre? Itzt da wir die Ursache und die Umstände dieser unglücklichen Welle wissen, so sehen wir die Unmöglichkeit, daß sie warm gewesen seyn konnte, und das Zeugniß so vieler unglücklichen Personen, die davon bedeckt worden sind, scheint mir vollkommen entscheidend.

Man hat mir hier einen wirklich erstaunungswürdigen Fall erzehlt, dessen Warheit jedermann versicherte; eine vier Monat lang schwangere Frau wurde von den Wellen

fortgerissen und in das Meer geworfen. Nach Verlauf von neun Stunden wurde sie in einer grossen Entfernung vom Lande auf dem Rücken schwimmend angetroffen, und lebendig wieder herausgezogen; sie kam glücklich nieder, und wirklich ist sie vollkommen gesund; ich hätte nicht ermangelt, diese ausserordentliche Frau zu sprechen zu suchen, wann ich gekonnt hätte; allein sie war schon in das innere des Lands auf ihr Dorf zurückgekehrt: Die Einwohner erzehlten mir, sie wäre gewohnt gewesen zu schwimmen, wie die meisten Weiber in diesem Theil von Calabrien; Doch war ihre Angst und ihre Leiden auf einen solchen Grad gestiegen, das sie in dem Augenblick, da das Schiff, das sie errettete, sich ihr näherte, sich alle Mühe gab, den Kopf unter das Wasser zu tauchen, um so ihrem elenden Leben ein Ende zu machen. Der Pater Minasi erzehlte mir einen andern sonderbaren Zufall, der in der Nachbarschaft sich zugetragen hatte, und für dessen Aechtheit er Bürge war: ein junges Mädchen von 18 Jahren war bey Tage unter den Trümmern eines Hauses begraben worden; das scharfe Theil eines Fasses war ihr auf den Fuß gefallen, und hatte ihn am Knöchel fast ganz abgelößt; Staub und Mörtel stillten das Blut, der Fuß fiel von selbst ab, und die Wunde heilte vollkommen zu ohne einige andere Hülfe als die Natur. Wann man alle dergleichen ausserordentliche Umstände sammeln wollte, durch welche eine Menge Einwohner in Calabrien und Sicilien wie durch ein Wun-

der dem Tod entrissen worden, so könnte man einen ziemlichen Band damit anfüllen; ich begnüge mich nur die sonderbarsten Fälle zu erzehlen, und besonders diejenigen, wovon ich mir unleugbare Beweise habe verschaffen können.

Auf meiner Rückreise nach Neapel, wo ich den 23ten ankam, fuhr ich längs der Küste von beyden Calabrien, und des Fürstenthums Citra hin, und stieg nur bey Tropea, Paula und in der Bucht von Palmures an Land. Ich fand Tropea (eine kleine auf einem im Meer stehenden Fels sehr angenehm gelegene Stadt) mittelmäsig beschädigt, obschon alle ihre Einwohner auch in Hütten wohnten. Das nemliche sah ich auch zu Paula, wo die dasigen Fischer mich versicherten, daß sie seit dem Anfang dieser unglücklichen Begebenheit noch immer fort eine grosse Menge Fische fiengen. Den 15ten May fühlte man noch in Tropea eine heftige Erschütterung, die aber nicht lange dauerte; Wärend meiner Reise hab ich deren fünfe gefühlt, wovon drey in der Nacht ziemlich schrekhaft waren; und bey meinem Aufenthalt in Messina bemerkte ich ein beständiges leichtes Beben der Erde, eine Sache, die viele Messiner zu gleicher Zeit wahrgenommen haben.

Beynahe muß ich mich schämen, M. H. Ihnen einen so übel zusammenhängenden, und in Eile aufgesetzten Auszug aus meinem Reise-Tagbuch zu überschicken; allein ich denke, daß wenn ich diesen Aufsatz nicht so gleich,

so wie er nun ist, einsende, so könnte die schöne Jahrszeit die Versammlungen der Königlichen Gesellschaft schon eingestellt haben, und dann wäre, wenn sie wieder anfiengen, diese Materie wohl schon zu alt, ich muß daher aus zwey Uebeln das geringste erwehlen. Uebrigens haben dergleichen Entwürfe, so flüchtig und unvollkommen sie auch sind, wie in der Malerey, das Verdienst der ersten Anlage eines Gemäldes, und einen ihnen eigenen Ausdruck, der sich oft in einem mehr ausgearbeiteten Gemälde verliert. Wenn Sie endlich auch die Müdigkeit, die ich noch von meiner eben vollbrachten Reise empfinde, in Anschlag bringen wollen, und daß ich mitten unter den Anstalten zu meiner morgenden Abreise nach Engelland Ihnen diese Erzehlung ausschreibe, so schmeichle ich mir einige Ansprüche auf Ihre gütige Nachsicht machen zu dürfen. Doch ehe ich von Ihnen Abschied nehme, M. H. so will ich versuchen, die Folgerungen meiner in Calabrien und Sicilien gemachten Beobachtungen zu sammeln, und Ihnen die Gründe vorzulegen, die mich glauben machen, daß die gemeinschaftliche Ursache dieser Erdbeben eine volcanische Erschütterung ist, deren eigentlicher Sitz sehr tief zu seyn scheint, entweder in der Tiefe des Meers zwischen der Insul Stromboli und der Küste von Calabrien, oder in einem Theil der Ebene in der Gegend von Oppido und Terra nuova. Wenn sie nemlich auf dem Meilen-Maas einer Carte von Italien den Cirkel auf zwey und zwanzig Meilen dieses

Lands öffnen, die eine Spitze auf Oppido setzen, welches mir der Ort schien, wo das Erdbeben seine gröste Stärke geäussert hat, und mit dieser Oefnung einen Circul beschreiben, so werden Sie in diesem Raum alle die Städte; Flecken und Dörfer einschliessen, die gänzlich zerstört worden, deren Einwohner fast alle umgekommen sind, und wo die Oberfläche der Erde die sichtbarsten Veränderungen erlitten hat. Wenn Sie aber mit einer Oefnung von 71 Meilen aus dem nemlichen Punct einen andern Circul beschreiben, so wird er den ganzen Raum von Land einschliessen, der einige Erschütterung erfahren hat, und wo man hin und wieder einige Spuren von dem durch das Erdbeben verursachten Schaden antrift. Ich habe durchgehends bemerkt, daß sowohl der Schade an Gebäuden, als auch die Menge der Erschlagenen mit der näheren oder weitern Entfernung von diesem angenommenen Mittelpunct in richtigem Verhältniß stehet. Eben so habe ich beobachtet, daß von zwo von diesem Mittelpunct gleichweit entfernten Städten, deren eine auf einem Hügel, die andere in der Ebene oder in einer niedren Grundlage, leztere immer ungleich mehr als die erstere von den Erschütterungen gelitten hatte. Ein hinlänglicher Beweis, meines Erachtens, daß die Ursache des Erdbebens im Innern der Erde zu suchen ist.

Ich glaube auch, daß da der Grund des Meers der volcanischen Feueresse, die ich für die Ursache dieser Bewegungen halte, näher ist, so würden wir da noch gröf-

sere Veränderungen als auf der trockenen Ebene sehen, wenn unsere Blicke bis dahin dringen könnten. Allein eine Menge Erzehlungen, die vielleicht schon unter der Presse sind, werden die Sachen auf einer ganz andern Seite vorstellen; und da die Philosophen ihre alten Systeme ungern verlassen, so werden sie auch forthin behaupten, daß das leztere Erdbeben von den hohen Bergen des Apennins, dem Dejo, Caulone und Aspramonte herrühre. Ich würde sie blos fragen, ob sie glauben, daß die Aeolischen oder Liparischen Insuln, die ohne Zweifel aus dem Grund des Meers durch volcanische Ausbrüche zu verschiedenen, vielleicht sehr weit von einander entfernten Epochen entstanden sind, ihren Ursprung dem Apennin in Italien, oder vielmehr den mineralischen Adern, die im Eingeweide der Erde unter dem Meere verborgen liegen, zu danken haben. Der Stromboli, dieser fürchterliche Volcan, der beständig im Feuer ist, und die neuesten dieser Insuln fünfzig Meilen von der Küste von Calabrien, die die Wirkungen des Erdbebens gefühlt haben, erklären diese Erscheinungen zur Genüge. Und ist es möglich anzunehmen, daß die Erschütterungen, die aus dem Innern der Erde gegen ihre Oberfläche herkamen, und die für die unglücklichen Einwohner der Ebene so zerstörend waren, aus den Bergen Dejo, Caubone oder Aspramonte haben herrühren können? (13)

(13) Diejenigen, welche annehmen, daß die jezigen Erdbeben in Calabrien von dem Theil des Apenninischen Gebirgs herrühre, das an die Ebene

Mit einem Wort, meine Meinung ist; daß die Ursache dieser Erschütterung die nemliche seye, die ehemals den Aeolischen oder Liparischen Insuln ihre Entstehung gegeben hat; daß im Grund des Meers, und warscheinlich zwischen Stromboli und dem jenseitigen Calabrien, (denn jedermann versichert einstimmig in diesen Gegenden ein unterirrdisches Getöse gehört zu haben) eine Oefnung entstanden seyn kan, wo die Natur die Grundlage einer neuen Insul oder eines Volcans gelegt hat, der in mehr oder weniger Jahrhunderten, die für sie nur Augenblicke sind, hervorbrechen wird; denn obschon die

---

gränzt, scheinen mir ihre Vermuthungen auf die grössere Verwüstung dieser Ebene zu gründen; allein dieser Grund scheint mir nicht triftig genug: denn, wenn ich mit Ritter Hamilton annehme, daß der Arm des Meers, der zwischen Sicilien, den Liparischen Insuln und den Küsten des jenseitigen Calabriens ist, der wahre Mittelpunct der Erschütterungen gewesen ist, so ist leicht zu begreifen, daß da die entzündete volcanische Materie sich ausbreitete, und, wie der Schall, in gleichlaufenden Circuln sich bis an den Fuß des Apennins fortpflanzte, so fand sie hier einen unüberwindlichen Widerstand, und mußte also nothwendiger Weise wieder zurück prallen, so daß aus diesen zwo einander entgegengesetzten Bewegungen in gedachter Ebene diese fürchterliche Erschütterung erfolgen mußte, welche die Ursache ihrer Verwüstung war. Auf die nemliche Art, wenn die Wellen eines wütenden Meers sich an den Klippen des Ufers brechen, und im Zurückprallen auf diejenigen stossen, die ihnen nachfolgen, so treffen sie auf einander mit einer Wuth, die ein viel grösseres Wallen verursacht, als auf dem hohen Meere, wo ihre Bewegungen freyer sind. Daher suchen die Schiffer bey einem jähen Sturm immer das hohe Meer zu gewinnen, nicht sowohl um die Klippen zu vermeiden, als darum, weil die Bewegung auf hohem Meer nicht so heftig ist als an der Küste.

Natur ohn Unterlaß arbeitet, so sind ihre Operationen doch so langsam, daß sie von uns schwachen Sterblichen nicht wahrgenommen, noch in die kurze Periode, die wir Geschichte nennen, so alt sie auch seyn mag, gesammelt werden können. Wer weiß endlich, ob alle diese grossen Begebenheiten, die ich mit so grossem Geräusch beschrieben habe, nicht blosse Wirkungen der in der Erde eingeschlossenen Dünste sind, die durch die Gährung der mineralischen Materien, welche die Nahrung der Volcane sind, erzeugt werden, die sich da, wo sie den wenigsten Widerstand fanden, einen Durchgang öfneten, und natürlicher Weise die Ebene, wo sie enger eingeschlossen waren, mehr erschüttert haben, als die Höhen und die festen Erdstriche der umliegenden Gegend.

Wenn die königliche Akademie von Neapel Ihre Beschreibung, die mit Carten, Planen und Zeichnungen der merkwürdigsten, hier beschriebenen Oerter, erläutert werden soll, wird herausgegeben haben, so wird auch meine Arbeit, so flüchtig und unvollkommen sie auch seyn mag, ihren Grad von Nutzbarkeit erlangen. Sie sehen wohl ein, M. H. wie schwer es seye, ohne Zeichnungen, sich über einen solchen Gegenstand verständlich zu machen. Erlauben Sie mir also, M. H. noch einmal ihre und der verehrungswürdigen Mitglieder unserer Gesellschaft gütige Nachsicht aufzufodern, wenn Sie anders meinen Brief für würdig halten Ihnen mitgetheilt zu werden.

Ich habe die Ehre ꝛc.

Bericht

über

die Thätigkeit der meteorologischen Sektion im Jahre 1858

von

Dr. J. G. Galle,
zeitigem Sekretair derselben.

In zwei vereinigten Sitzungen der naturwissenschaftlichen und der meteorologischen Sektion vom Jahre 1858 wurde eine Sammlung und Bearbeitung der Beobachtungen des Erdbebens vom 15. Januar 1858, insbesondere in der Provinz Schlesien, so wie deren Veröffentlichung durch den gegenwärtigen Bericht beschlossen, deren Ergebnisse in der nachfolgenden Abhandlung enthalten sind.

Das Erdbeben vom 15. Januar 1858,

mit besonderer Berücksichtigung seiner Ausbreitung in der Provinz Preuss.-Schlesien,

von

Dr. Moritz Sadebeck,
Professor am Magdalenäum in Breslau.

In den ersten Tagen nach dem am Abend des 15. Januars d. J. in unserer Provinz wahrgenommenen Erdbeben gingen bald so viele Nachrichten und von so verschiedenen Seiten ein, daß man auf eine große Verbreitung dieses in unseren Gegenden seltenen Naturereignisses schließen konnte. In richtiger Würdigung der Wichtigkeit desselben erließen demzufolge die hochgeehrten Herren Sekretaire der naturwissenschaftlichen und meteorologischen Sektion unserer Gesellschaft, Herr Geheime Medizinal-Rath Professor Dr. Göppert, Herr Professor Dr. Römer und der Direktor der hiesigen kgl. Universitäts-Sternwarte Herr Professor Dr. Galle, durch die hiesigen Zeitungen unterm 19. Januar d. J. das Gesuch um Einsendung möglichst genauer Nachrichteu. Als nun in Folge dessen bis Mitte Februar 20 genaue und größtentheils tief in's Einzelne eingehende Berichte eingelaufen waren, wurde der Verfasser in der vereinigten Sitzung der beiden vorgenannten Sektionen vom 26. Februar mit dem Auftrage beehrt, diese Berichte einer Bearbeitung zu unterwerfen.

Zur Vervollständigung dieses Materials ersuchte derselbe zuvörderst die hiesigen Zeitungen, ihm die an dieselben eingesendeten Original-Berichte zur Benutzung gütigst anzuvertrauen. Diese Bitte erfüllte die Schlesische Zeitung sofort mit der größten Bereitwilligkeit, und die Breslauer übersandte gütigst sämmtliche von ihren Nummern, in welchen Nachrichten über das Erdbeben enthalten waren. Ferner bemühte sich der Verfasser, hierorts persönliche Erkundigungen einzuziehen, weil er erfahren hatte, daß das Phänomen auch in Breslau von glaubwürdigen Personen wahrgenommen worden war, und so kamen nach und nach über 100 Nachrichten, welche meist blos Schlesien betrafen, zusammen.

Bei der Bearbeitung derselben machte sich sehr bald der Mangel an verbürgten Nachrichten vom wahren Heerde dieser großartigen Naturerscheinung fühlbar. Es war zwar mehrfach in österreichischen Blättern, als: Wiener Zeitung, Presse und Preßburger Zeitung, welche der Verfasser durchgesehen hatte, die Gegend von Sillein in Ungarn (Comitat Trentschin) als der Ort bezeichnet worden, wo die unterirdischen Gewalten sich am heftigsten kundgegeben hatten, so daß es gerechtfertigt war, hier den Knotenpunkt zu suchen; allein von namhaften und geachteten Persönlichkeiten, Dr. Julius Schmidt, Astronom der Privat-Sternwarte des Herrn Prälaten von Unkrechtsberg in Ollmütz, und Professor Dr. Kornhuber in Preßburg, wurde der Knotenpunkt in die noch zwei Meilen südlichere Gebirgsgruppe des Minčov vrch (Mintschov) verlegt. Bei aller Hochachtung vor den wissenschaftlichen Leistungen dieser Männer konnte der Verfasser seinerseits einen bescheidenen Zweifel gegen diese Translocirung nicht unterdrücken, und da es wegen der Bestimmung der Geschwindigkeit der Erdwellen höchst wünschenswerth war, über diesen Kardinalpunkt möglichst in's Klare zu kommen, so unternahm er in der Pfingstwoche eine Reise nach jenen Gegenden.

Von Dr. Schmidt aufmerksam gemacht, daß er bei seiner schon im Februar d. J. unternommenen Reise, den von ihm angenommenen Centralpunkt zu besuchen und die Seehöhe desselben zu bestimmen, der Jahreszeit wegen nicht im Stande gewesen sei, nahm ich zwei gute Heber-Barometer, mehrere Thermometer, einen Theodoliten und ein Chronometer mit. Der großen Freundlichkeit und Güte, mit welcher man mich in Sillein von allen Seiten beehrte, verdanke ich es, daß es mir gelungen ist, mein Vorhaben auszuführen. Der Stuhlrichter, Herr von Taynthal, dem ich mich bald nach meiner Ankunft in Sillein vorgestellt hatte, veranstaltete sofort einen Ausflug nach dem Minčov, an welchem er selbst Theil nahm, und wofür ich mich gegen ihn zum größten Dank verpflichtet fühle. Es begleitete uns außerdem Herr Professor Schütz, Lehrer an der dortigen Realschule, ein eifriger Freund der Naturwissenschaften, mit welchem ich während der ganzen Zeit meines viertägigen Aufenthaltes in Sillein fast immer zusammen war, dem ich die meisten mündlichen Nachrichten verdanke und der mich auf Alles aufmerksam machte, was besonders merkwürdig war; ferner hatten sich noch aus wissenschaftlichem Interesse angeschlossen die Herren Dr. Cohn, Ingenieur Knorr, Inspektor Seidler, Wegemeister Slowitzky und Stuhlrichter-Amts-Adjunct Trunk. Trotz des ungünstigen Wetters, welches uns auf dem Gipfel des Berges überraschte, gelang es, die beabsichtigten Höhenbestimmungen desselben auszuführen, welche in einem besonderen Abschnitte dieser Schrift ausführlich behandelt werden sollen. Wir hatten gehofft, in den Bergen Spuren vom Erdbeben, als Erdspalten oder Felsstürze, wahrzunehmen, aber vergebens. Auch unsere Führer, welche die ganze Gebirgsgegend sehr genau kannten und oft in derselben herumwanderten, sagten aus, daß sie nirgends derartige Erscheinungen gesehen oder davon gehört hätten.

Eine geographische Ortsbestimmung von Sillein auszuführen, wurde ich durch das eingetretene schlechte Wetter verhindert. Denn obgleich ich auf dem Minčov einige Winkelmessungen angestellt hatte, so war es nicht möglich, die dazu erforderlichen Gegenbeobachtungen in Sillein anzustellen, weil die Berge, sowohl der Minčov, als auch der Krivan Fatra, welche beide Dreieckspunkte des österreichischen Generalstabes gewesen sind, fortwährend in Wolken eingehüllt waren.

Das Erdbeben vom 15. Januar hat bereits mehrere Bearbeiter gefunden, welche ihre gediegenen Arbeiten auch schon durch den Druck veröffentlicht haben, nämlich:

1) Dr. G. A. Kornhuber. Das Erdbeben vom 15. Januar 1858, besonders rücksichtlich seiner Verbreitung in Ungarn. Mitgetheilt in der Versammlung des Vereins für Naturkunde zu Preßburg am 12. April 1858. (Wir erhielten einen Separatabdruck von dieser, wie es scheint, in die Verhandlungen des genannten Vereins aufgenommenen Schrift.)
2) J. F. Julius Schmidt. Untersuchungen über das Erdbeben am 15. Jänner 1858. Mit 2 Karten. Separat-Abdruck aus den Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien. II. Jahrgang. II. Heft.
3) Die Schrift des Professor Jeitteles in Troppau hat mir nicht vorgelegen, und ich kenne dieselbe blos einem in der Wiener Zeitung enthaltenen Auszuge nach.

Demnach dürfte es gewagt erscheinen, auf's Neue mit einer Bearbeitung dieses Stoffes vorzutreten. Allein einmal lag es in der Absicht der beiden Sektionen unserer Gesellschaft, der naturwissenschaftlichen und der meteorologischen, die Verbreitung des Phänomens in unserer Provinz den eingegangenen Berichten gemäß feststellen zu lassen; sodann aber hoffe ich durch die auf eigene Anschauung und eigene Untersuchungen gegründete Beschreibung des Gebietes von Sillein eine kleine Ergänzung zu den Arbeiten meiner Vorgänger zu liefern, deren ich mich mit großem Nutzen bedient habe.

Die Verbreitung des Erdbebens im Allgemeinen.

Das Gebiet, über welches sich die Erschütterungswellen verbreitet haben, liegt zwischen 47° 55′ N. B. (Börsöny bei Waitzen in Ungarn) und 51° 23′ N. B. (Deutsch-Hammer bei Trebnitz in Schlesien), und zwischen 32° 38′ O. L. (Kratzau in Böhmen) und 38° 40′ O. L. (Tarnow in Galizien). Der Flächenraum beträgt etwa 1200 geographische Quadratmeilen, wovon ziemlich ein Drittel auf Preuß.-Schlesien, das zweite Drittel auf Oesterreich.-Schlesien, Mähren und Böhmen, und das dritte auf Ungarn und Galizien kommt. Die Begrenzungslinie erscheint, wenn man überall die äußersten Punkte der Reihe nach mit einander verbindet, als ein unregelmäßiges Polygon mit einspringenden Winkeln. Sie lauft, vom nördlichsten Punkte angefangen, von Deutsch-Hammer über Breslau nach Hirschberg, also quer durch Schlesien, von da über den Iser-Kamm hinweg nach Kratzau in Böhmen, bildet hier einen spitzen Winkel und zieht sich in südöstlicher Richtung, dem Fuße der Sudeten auf der böhmischen Seite folgend, bis Geyersberg bei Wildenschwerdt. Hier eine mehr südliche Richtung annehmend, überschreitet sie bei Tatenitz die böhmisch-mährische Grenze und zieht sich über Mährisch-Trübau nach Brünn. Von hier wendet sie sich unter einem rechten Winkel über Austerlitz nach Ungr.-Brod, trifft, nachdem sie die kleinen Karpathen überschritten hat, in Ungarn zuerst Trentschin, von wo sie, wieder eine südliche Richtung annehmend, über Ban und Neitra nach dem südlichsten Punkte, Börsöny, hinabsteigt. Von hier geht sie unter einem stumpfen Winkel in nordöstlicher Richtung über Balassa-Gyurmat, Gacs und Ratko nach Nagy-Röcze, überschreitet die Wasserscheide der Gran und Waag in nordwestlicher Richtung und wendet sich, nachdem sie St. Miklos berührt hat, auf's Neue nordöstlich, das Tatra-Gebirge kreuzend, nach den galizischen Städten Sandec und Tarnow, den östlichsten Punkten. Nunmehr wendet sie sich plötzlich in westlicher Richtung nach Krakau und Myslowitz, und endlich nordwestlich, ziemlich der schlesisch-polnischen Grenze entlang, über Woischnik, Lublinitz und Kreuzburg zurück nach Deutsch-Hammer. Die größte Diagonale, eine von Deutsch-Hammer nach Börsöny gezogene Linie, welche 54,2 geographische Meilen lang ist, theilt das Gebiet in zwei ungleiche Theile, von denen der westliche bedeutend kleiner ist als der östliche, und bleibt 5 Meilen westlich von Sillein; aber eine von Deutsch-Hammer nach Balassa-Gyurmat, dem nächst Börsöny südlichsten Punkte, gezogene ist

53,6 Meilen lang, berührt das Thal von Sillein und theilt das Gebiet in zwei ziemlich gleiche Theile. Sie hat merkwürdiger Weise dieselbe Richtung wie die Axe der Centralfläche, die Linie: Sillein–Visnyove. Eine zweite von Brünn nach Tarnow, also ziemlich westöstlich gezogene Linie von 44,3 Meilen Länge schneidet die erstere fast rechtwinkelig, und diese beiden Linien halbiren sich beinahe gegenseitig. Der Kreuzungspunkt, welcher demnach nahezu der Mittelpunkt des ganzen Gebietes ist, trifft ohngefähr nach Friedland an der Ostrawitza auf der Grenze zwischen Mähren und dem Fürstenthum Teschen, und liegt 7 Meilen nordnordwestlich von Sillein. Die Erschütterungswellen haben sich in der Richtung der großen Axe nach Norden hin noch einmal so weit fortgepflanzt als nach Süden, während der Unterschied in westöstlicher Richtung, also in der kleinen Axe viel geringer (etwa 7 Meilen) ist, was in der Beschaffenheit des Bodens seinen Grund haben dürfte.

Das Centralgebiet des Erdbebens und die Erscheinungen daselbst.

Der Ort, wo ein Erdbeben am heftigsten aufgetreten ist, muß unstreitig als der Mittelpunkt oder vielleicht richtiger, als der Ausgangspunkt desselben betrachtet werden. Er wird freilich nicht ein geometrischer Punkt sein, sondern eine größere oder kleinere Fläche, je nach der Heftigkeit des Phänomens und nach der physischen Beschaffenheit des Bodens. Im vorliegenden Falle ist es die Gegend von Sillein im Trentschiner Comitate Ungarns; denn hier und in den benachbarten Ortschaften Bitschitz, Visnyove, Rosina, Trnove, Mois und Teplitzka hat das Erdbeben am meisten sichtbare Zeichen zurückgelassen. Von dieser beinahe 2 Quadratmeilen einnehmenden Fläche sind die Bewegungswellen ausgegangen, wie aus allen zuverläßigen Beobachtungen erhellt.

Die genannten Orte liegen in einem sanft welligen und nach Süden hin gelind aufsteigenden Thale von etwa $1\frac{3}{4}$ Meilen Länge (von Ost nach West) und 1 Meile Breite (von Süd nach Nord), welches von der Waag in der Richtung von Südost nach Nordwest durchflossen und allseitig von den Vorbergen des kleinen Fatra-Gebirges, der Beskiden und der kleinen Karpathen (ungar.-mähr. Grenzgebirge) eingeschlossen wird. Die mittlere Seehöhe *) kann 1100 P. F. angenommen werden.

Die Waag hat bei einem mittleren Wasserstande eine Breite von etwa 100 Fuß, meist sehr flache Ufer, starkes Gefälle und ihres steinigen Grundes wegen schönes klares Wasser von meergrüner Farbe. Ihre Zuflüsse sind hier:

1) Die Kischutza, welche auf den Beskiden, dem schlesisch-ungarischen Grenzgebirge, entspringt, aus einem engen Thale heraustretend östlich von Sillein bei dem eine Achtel-Meile entfernten Dorfe Budatin auf der rechten Seite der Waag einmündet, und daher unserem Thale nur auf eine kurze Strecke angehört. Sie ist bedeutender als die übrigen Zuflüsse.
2) Die Varinka, welche vom kleinen Fatra-Gebirge von Kornhuber (Variner Alpen passend genannt) herkommt und unweit Varin, ebenfalls auf der linken Seite mündet.
3) Die Zilinka oder Rajeszonka, auf der linken Seite der Waag, kommt von den Facsko-Bergen an der Grenze des Unter-Neitraer Komitats, nimmt selbst noch einige kleine Zuflüsse in unserem Thale auf und mündet wenig unterhalb von der Kischutza.
4) Die Roszinanka, auf der linken Seite der Waag, kommt aus den Vorbergen des Minčow und mündet kurz vor Sillein auf der linken Seite.
5) Zwei kleinere unbenannte Bäche, welche ebenfalls aus den Vorbergen des Minčov kommen.

Alle diese Zuflüsse, mit Ausnahme der Kischutza, treten bald, nachdem sie die Berge verlassen haben, in unser Thal und bleiben in demselben bis zu ihrer Mündung.

*) Hier, wie überall in diesem Abschnitte beziehen sich derartige Angaben auf das adriatische Meer bei Triest.

Die Berge, welche das Thal unmittelbar einschließen, haben fast überall einen sehr steilen Abfall gegen dasselbe und erheben sich 600 bis 1000 Fuß über seine Sohle. Sie sind wenig oder gar nicht bewaldet und bestehen theils aus Karpathensandstein, theils aus Lias-Kalk (nach Zeischner). Letzterer erscheint besonders in den Bergen oberhalb und südöstlich von Visnyove, welche die engen, schroffen und thurmhohen Schluchten der Roszinanka und ihrer Zuflüsse bilden, und von denen die eine, Lvoncidiel genannt, deßhalb interessant ist, weil aus ihr nach den Aussagen der Landleute das donnerartige, das Erdbeben begleitende Rollen oder Brausen (Huceni) gekommen sein soll. Der Karpathensandstein dagegen bildet die Berge im Westen und Norden. Unmittelbar hinter den Bergen von Visnyove erhebt sich ein kettenförmiges Hochgebirge, von Kornhuber Veternahola genannt, dessen höchster Gipfel, der Minčow (Mintschov), nach meiner Bestimmung eine Höhe von 4162 P. F. (über dem adriatischen Meere) erreicht. Nordöstlich davon, und durch ein tiefes Spaltenthal der Waag getrennt, ziehen sich die Varíner oder Thuroczer Alpen hin, deren höchster Gipfel (5132 P. F.) auf der Komitatskarte als Krivan Fatra bezeichnet ist und von Kornhuber Studenetz genannt wird.

Es dürfte das Sicherste sein, sich hier an Kornhuber zu halten, welcher im Jahre 1856 zwei Monate hindurch, um geognostischer Forschungen willen, in dieser Gegend zugebracht und gelegentlich auch eine Menge barometrischer Höhenmessungen angestellt hat.

In der äußeren Gestaltung haben diese Gebirgsketten keine Aehnlichkeit mit den Centralkarpathen, sondern sind durch längere Rücken mit kegelförmigen oder domartigen Gipfeln charakterisirt. Das Gestein ist vorherrschend Granit, auf welchem hie und da Gneiß und Glimmerschiefer lagern. Am Minčov trafen wir aber auch Diorit anstehend, dessen nähere Beziehung zu den vorgenannten Gebirgsarten wegen Kürze der Zeit und ungünstigen Wetters nicht ermittelt werden konnte.

Die Flora des Gebietes scheint von der unserigen nur wenig verschieden zu sein. Sie war während meines Aufenthaltes daselbst (Pfingsten 1858) im Vergleiche mit unserer Provinz wohl um 14 Tage zurück. *Leontodon taraxacum* hatte z. B. noch nirgends einen reifen Pappus, der Birnbaum war eben erst in voller Blüthe und das Getreide in seiner Entwickelung sehr zurück. Auffallend war die sehr große Verbreitung von *Alchemilla vulgaris*, welche Pflanze bei uns zwar nicht zu den Seltenheiten gehört, aber doch nirgends so häufig ist, wie dort, wo sie vom Tieflande bis hoch in das Gebirge hinauf angetroffen wurde. Auf den Bergen trafen wir nur eine einzige, unseren Höhepunkten fremde Pflanze, *Soldanella alpina;* außerdem noch *Potentilla aurea, Veratrum Lobelianum* (bis auf den Gipfel des Minčov), *Dondia Epipactis.* Sonst sind noch an verschiedenen Orten des Thales und der niedrigeren Berge beobachtet worden: *Lathyrus niger, Anemone nemorosa* und *ranunculoides, Menyanthes trifoliata, Hepatica nobilis* (eben in voller Blüthe). *Potentilla fragariastrum* soll nach Aussage des Professor Schütz nicht selten sein.

Die Stadt Sillein, ungarisch Zsolna, böhmisch Silleni, unter 49° 13′,5 N. B., 36° 24′,7 O. L., 1070 P. F. über dem adriatischen Meere, hat eine freie, gesunde Lage, am nordwestlichen Ausgange des Waagthals und der Einmündung des Kischutzathales, und Kalkfelsen zum Untergrunde, welcher auf der Ostseite der Stadt ansteht und hier nach dem Flußgebiete der Waag steil abfällt, während er nach der entgegengesetzten Seite hin von Diluvialmassen bedeckt ist. In früheren Zeiten soll die Waag den anstehenden Kalkfelsen unmittelbar bespült haben, während gegenwärtig ihr Bett etwa 1000 Schritt davon entfernt ist. Hinsichtlich der Größe und Bauart kann sie mit unseren kleineren Provinzialstädten (Tarnowitz) verglichen werden. Auf dem freien Platze, dem Ringe, welcher ein freundliches Aeußere hat, sind alle Häuser zweistöckig, aus Stein gebaut und im Erdgeschosse gewölbt; auf der Ost-, Süd- und Westseite des Ringes sind sie mit gemauerten Lauben (Arkaden) versehen. Eine Zierde des Platzes ist die katholische, mit zwei Thürmen versehene Paulskirche, auf der Westseite, welche von den Jesuiten

erbaut worden ist. Das zugehörige, fest und gut gebaute Stiftsgebäude ist von dem Bischofe von Neitra zu einem Waisenhause benützt worden und ist das ansehnlichste Gebäude der Stadt. Außer der Pauls-kirche hat die Stadt noch zwei andere ebenfalls katholische Kirchen, die Pfarrkirche, am Rande des vorgenannten Fels-Abhanges, und die Franziskanerkirche, in der nördlichen Vorstadt, von denen die erstere im Jahre 1848 eingeäschert und bis jetzt noch nicht wieder so weit hergestellt worden ist, daß sie zum Gottesdienste benützt werden könnte.

Die Bevölkerung ist eine gemischte, theils magyarisch, theils slawonisch, theils deutsch. Conversationssprache der Gebildeten ist die deutsche, weil die meisten Beamteten Deutsche sind. Die slawonische Sprache ist eine Mundart der böhmischen, und man hört sie vorzüglich nur bei dem gemeinen Manne und bei den Landleuten. Die Magyaren reden am liebsten ihre National-Sprache, welche gegenwärtig in ganz Ungarn ungemein kultivirt wird, oder lateinisch, verstehen aber auch meistentheils Deutsch.

Sillein ist der Sitz eines Stuhlrichter-Amtes, d. i. der vereinigten Polizei- und Justizbehörde, und hat eine sogenannte Unter-Realschule.

Nach dem amtlichen Berichte des Stuhlrichters und nach den mündlichen Aussagen vieler Gewährsmänner ist das Erdbeben in Sillein, Bitschitz und Visnyove am heftigsten gewesen, und in Sillein selbst in der inneren Stadt heftiger als in den Vorstädten. Alle gewölbten Lauben haben bedeutende Sprünge erhalten, welche auf der Ost- und Westseite des Ringes quer durch, auf der Südseite dagegen der Häuserfront parallel liefen. Die Gesimse sind an vielen Häusern herabgestürzt, auf der Nordseite des Ringes sogar ein ganzer gemauerter Giebel. Noch ärgere Verwüstungen waren sichtbar, wenn man in's Innere der Gebäude kam, wo sich in den Mauern so bedeutende Sprünge zeigten, daß man hindurchsehen konnte. Die Gewölbe der Kirchen waren ebenfalls zerrissen. Hie und da waren sogar Zimmerdecken und Gewölbe eingestürzt und der Putz von Wänden und Decken herabgefallen. Ganz verschont soll kein einziges Haus geblieben sein. Am meisten haben die Eckhäuser und die oberen Stockwerke gelitten, und massive Gebäude mehr als die aus Bindwerk zusammengesetzten. Fünf Häuser sind geradezu unbewohnbar geworden. Dies Alles habe ich mit eigenen Augen gesehen, nachdem schon sehr viel wieder ausgebessert worden war. Der Schaden ist amtlich auf 40,000 Gulden geschätzt worden.

Aus einem Plane von Sillein, in welchem die Punkte bezeichnet waren, wo die Beschädigungen am ärgsten gewesen waren, und welchen mir der Präfekt des Waisenhauses, Herr Drahotusky, gefälligst geliehen hatte, habe ich ersehen, daß sich die Wirkung der schrecklichen Gewalt über die ganze Stadt verbreitet hatte. Doch scheint der westliche Theil mehr gelitten zu haben als der östliche, welcher einen felsigen Grund hat, wie oben schon bemerkt worden ist.

Der Herr Stuhlrichter, welcher bei der schrecklichen Katastrophe eine rühmliche Umsicht und Thätigkeit entwickelt und dadurch noch größeres Unglück verhütet hat, so daß nicht der Verlust auch nur eines einzigen Menschenlebens zu beklagen war, hat mir gütigst den von ihm abgefaßten amtlichen Bericht geliehen, welchem folgende Schilderung entnommen ist.

„In Sillein stürzten alle Menschen bei dem ersten Stoße auf die Straße, viele ohne Winterkleider; die Frauen trugen ihre nur mit dem Hemde bekleideten Kinder in das Freie. Um die Marienstatue auf dem Marktplatze sammelten sich eine Menge Andächtige, welche bis zur Mitternacht Trost im Gebet suchten. Die Entmuthigung wuchs immer mehr, als sich die Stöße wiederholten, und notorisch wurde viel geistiges Getränk genossen. Auch die Thiere geriethen in große Angst. Die Hunde heulten und suchten sich zu verstecken, das Rindvieh brüllte und erhob sich vom Lager, das Geflügel flatterte unruhig umher, die Hühner drückten den Schnabel auf den Boden, die Tauben flogen aus, und die Pferde schnaubten, stampften und verschmähten das Futter.“

Zur Charakterisirung der ersten Erschütterung, welche Abends nach 8 Uhr eintrat, theile ich vor

Allem die Angabe desselben amtlichen Berichtes mit, daß nach Aussage der Meisten der erste Stoß von Südost nach Nordwest ging und 5 Sekunden dauerte, daß aber Andere, welche den südöstlichen Theil der Stadt bewohnten, den Stoß von Nordwest nach Südost fühlten. Ebenso wichtig ist ein brieflicher, ursprünglich böhmisch abgefaßter Bericht von Prof. Clemens, Lehrer an der Realschule, welchen er mir in einer von seiner Frau abgefaßten Uebersetzung übergab, und zu dessen richtiger Beurtheilung ich vorausschicken muß, daß Prof. Clemens in der nördlichen Vorstadt im ersten Stock eines Hauses aus Bindwerk wohnt, in welcher Gegend die Wirkungen minder heftig gewesen sein sollen, und daß er sich kurz vor Eintritt des Erdbebens zur Ruhe begeben hatte, weil er in der Nacht bei seiner kranken Frau wachen wollte. Er sagt: „Um $\frac{1}{4}$ auf 9 Uhr that meine Frau einen Schrei; ich war augenblicklich auf den Füßen und bemerkte staunend, daß die eine Ecke des Zimmers stieg, die andere fiel, wobei alles Geräthe im Zimmer schwankte; ich nahm also gleich die Uhr zur Hand und bemerkte die Zeit. Meine Frau sagte, daß es gleich im Anfange mit ihrem Bett hin und her gerüttelt hatte, in der Richtung von Süd gegen Nord, in welcher Richtung auch einige Sachen umgeworfen, Wasser und Milch ausgeschüttet waren. Ich wachte bei meiner Frau bis früh und zeichnete die Erschütterungen genau auf.“ Die Dauer dieser ersten setzt er im Verlaufe des Berichtes auf 10 Sekunden an.

Mitten in der Stadt glaubt man aber auch vertikale Stöße wahrgenommen zu haben. Frau von Taynthal erzählte mir, daß sie in ihrer Wohnung (Südseite des Ringes), ziemlich mitten im Zimmer sitzend, von ihrem Sessel plötzlich in die Höhe gestoßen worden sei, in demselben Augenblicke ein Stück Putz von der Decke auf ihr im Bett schlafendes Kind herabstürzen gesehen habe, welches wunderbarer Weise unverletzt blieb, und daß, als sie mit demselben auf die Straße eilte, auf der Treppe fortwährend Ziegelstücke von dem Lichtfenster im Dache hinter ihr her gefallen seien. Aehnlich ist auch die Frau Professor Schütz, wie ich aus ihrem Munde vernommen habe, in ihrem Wohnzimmer (ebenfalls auf der Südseite des Ringes) vom Sessel plötzlich in die Höhe gestoßen worden, während gleichzeitig die Stubenthür in der von Ost nach West laufenden Wand gewaltsam aufgerissen und wieder zugeschlagen wurde.

Bei Schmidt heißt es (Seite 22): „Nach 8 Uhr Abends vernahm man zuerst das Rollen, *) zweitens (aber nicht allgemein) ein leises Zittern, drittens die lebhaft schaukelnde wellenförmige Schwankung und viertens das schreckliche 5 bis 6 Sekunden dauernde horizontale Rütteln, dem kein noch so dickes Mauerwerk widerstand, und welches alle festen Gebäude mit der äußersten Gefahr bedrohte. Die sehr scharfe Auffassung eines Silleiner Beobachters gab die letzte rüttelnde Bewegung folgendermaßen an: 1. Sekunde horizontal von Süd nach Nord, 2. Sekunde von Nord nach Süd, 3. Sekunde von Süd nach Nord, 4. Sek. von Nord nach Süd, 5. Sek. bogenförmig von unten nach oben, äußerst gewaltsam von Süd nach Nord.“

Daß diese Aussagen nicht völlig übereinstimmen, wird man erklärlich finden, wenn man erwägt, daß Niemand auf ein so ungewöhnliches Naturereigniß vorbereitet sein und die volle Besinnung und Ruhe bewahrt haben konnte, um dasselbe seinem ganzen Verlaufe nach im Gedächtnisse gleichsam zu photographiren. Durch die Zusammenstellung einzelner von verschiedenen Personen scharf wahrgenommenen Thatsachen wird man sich der Wahrheit mehr nähern, als durch Festhalten an der Beobachtung eines Einzigen, wenn sie auch noch so sehr in das Einzelne eingegangen zu sein scheint.

Faßt man nun Alles zusammen, so scheint sich als unzweifelhaft zu ergeben, daß hier mindestens ein Stoß von unten kam, durch welchen eine rüttelnde Bewegung hervorgerufen wurde, welche mit zunehmender Entfernung von dem Orte des Stoßes in eine wellenförmige überging. Auch später noch

*) Dieses unterirdische Rollen hat nach meinen persönlichen Erkundigungen beim ersten Stosse sonst Niemand gehört.

sind Stöße von unten herauf wahrgenommen worden. Prof. Clemens sagt in dem vorerwähnten Berichte: „Den 19. Jänner hatte ich meine Schüler in der ersten Klasse versammelt, zeichnete und erläuterte ihnen die Entstehung der Erde, da erhielten die aufmerksam gespannten Knaben einen Stoß von der Erde herauf (nach einem vorhergegangenen schwachen Getöse)."

Aus Bitschitz, eine schwache halbe Meile südlich von Sillein, 80 P. F. höher als der Ring dieser Stadt, auf tertiärem Sandsteine (Kornhuber), Dominialbesitz des Herrn Wagner, eines wissenschaftlich gebildeten Mannes, der mich mit großer Freundlichkeit aufnahm, und dem ich eine Menge interessanter Mittheilungen verdanke, bringt die Preßb. Zeitung folgenden Bericht (wahrscheinlich von Herrn Wagner): „Abends um 8 Uhr 51 Min. erfolgte eine furchtbare Detonation, gegen die ein Donnerschlag nicht verglichen werden kann; gleich darauf folgte das theils horizontale, theils wellenförmige Erdbeben. Mein solides Wohngebäude schwankte gleich einem Kartenhause und schien aus allen Fugen zu gehen; das Schlafzimmer, wo ich mich gerade befand, war im Augenblick mit herabfallenden Mörtelstücken bedeckt, und die Gewölbe drohten mit Einsturz. Ich suchte mit meiner Familie Zuflucht in den unteren Räumen, denn die herabfallenden Ziegel des Stiegenhauses ließen mich den Einsturz des letzteren befürchten. Alle Glocken im Hause läuteten, Möbel stürzten um. Es war in der That ein schaudererregendes Ereigniß. Seit der ersten Eruption zählten wir bis jetzt 12 Erderschütterungen, jede von donnerähnlichem Getöse begleitet." Hieraus geht hervor, daß die Bewegung eine rüttelnde war, und der Umstand, daß das Pendel einer guten Uhr aus seinen Lagern herausgestoßen worden war, so daß sie stehen blieb, scheint dafür zu sprechen, daß auch hier ein vertikaler Stoß stattgefunden haben muß. Die Bewegungen erfolgten in einer fast ostwestlichen Richtung, wie mir Herr Wagner mündlich mittheilte; sie kamen von dem benachbarten Rosina herüber, wie auch der amtliche Bericht des Stuhlrichters aussagt. Die Detonation dagegen kam vom Minčov her.

In Visnyove, eine Meile südsüdöstlich von Sillein, an der Kirche 310 Fuß höher als Sillein, auf Kalk, war die Bewegung ebenfalls eine rüttelnde. Bei mündlicher Erkundigung wurde mir die Richtung als eine südnördliche, aber auch gerade entgegengesetzt angegeben. Hier hat die Kirche am meisten, und zwar auf der Südseite gelitten, so daß sie eine Zeit lang geschlossen wurde, während das einstöckige Dominialgebäude und die hölzernen Häuser der Bauern so gut wie gar nicht beschädigt worden sind. Auch hier hat man eine heftige Detonation gehört, welche nach der Aussage der Landleute aus der schon oben erwähnten, eine Viertel-Meile südlicheren Schlucht Lvoncidiel kam, im Schlosse dagegen in der Tiefe vernommen wurde. Ich habe diese Schlucht, welche von fast senkrechten Felswänden (Liaskalk) gebildet wird, und wo manche Felsstücke ganz lose aufzuliegen schienen, besucht, aber nicht die mindeste Spur vom Erdbeben beobachtet.

Auch in Rosina, zwischen Sillein und Visnyove, 1158 P. F. über dem Meere, auf tertiärem Lehm und Sand (Kornhuber), ist das Erdbeben heftig gewesen. Von Beschädigung an Gebäuden habe ich aber keine Kunde erhalten, außer daß die Spille des Kirchthurmes eine schiefe Lage bekommen hatte. Eine sichere Angabe der Richtung war nicht zu ermitteln.

In Teplitzka, $\frac{3}{4}$ Meilen östlich von Sillein, 1050 Par. F. über dem adriatischen Meere, waren die Zerstörungen im Schlosse bedeutend, die Richtung der Stöße südnördlich (Schmidt). In Moiz, 1 Meile südöstlich von Sillein, 1060 P. F. über dem Meere, war das Erdbeben sehr stark, aber die Verwüstungen nicht nachweisbar wegen der hölzernen Häuser (Schmidt).

In den weiter östlich gelegenen Ortschaften waren die Erschütterungen schon viel geringer, z. B. in Nedecza, Gbellan und Varin, ebenso in den nördlich und westlich gelegenen, als Budatin, Strazov, Zavadje, Banova, Lietava, Illove und Porubka.

Was die Zeit der ersten Erschütterung betrifft, so liegen zwei von einander sehr abweichende An-

gaben vor. Die erste, 8 Uhr 2 Minuten, stützt sich darauf, daß eine gute Pendeluhr des Stuhlrichters durch den Stoß zum Stillstande gebracht worden war. Sie war nach einem Wiener Chronometer gestellt worden; ob mit Rücksicht auf den Zeitunterschied zwischen Wien und Sillein, konnte nicht ermittelt werden. Wenn dieser bei der Stellung vernachläßigt worden sein sollte, so würde die Angabe um 9.5 Minuten zu vermehren sein, denn um so viel liegt Sillein östlicher als Wien, und man erhielte dann 8 Uhr 11,5 Min. Die zweite Angabe, 8 Uhr 15 Min., ist daher entnommen, daß nach Aussage des Prof. Schütz bald nach dem ersten Stoße, als Alle aus den Häusern geflohen waren, die Thurmuhr ein Viertel auf Neun schlug. Mein Gewährsmann meint, daß etwa 3 Minuten verflossen sein konnten, und dann würde sich die Angabe auf 8 Uhr 12 Minuten reduciren und mit der ersten überraschend stimmen. Allein da die Thurmuhr in Sillein, wie ich mich während meiner Anwesenheit überzeugte, weder immer richtig gestellt wird, noch einen regelmäßigen Gang hat, so kann man darauf gar kein Gewicht legen, und man wird der Wahrheit näher kommen, wenn man den Moment so nimmt, wie er nach zuverläßigen Angaben aus ferneren Gegenden nach den Prinzipien der Wahrscheinlichkeitsrechnung festgestellt worden ist, nämlich 8 Uhr 9 Min. 2 Sek., wie später gezeigt werden soll. Die aus Bitschitz gemeldete Zeit, 8 Uhr 51 Min., zu welcher die Pendeluhr des Herrn Wagner stehen geblieben war, kann nicht richtig sein.

Die Stöße haben sich am 15. und 16. in Sillein ziemlich rasch hinter einander wiederholt, in der Stadt nach dem amtlichen Berichte an demselben Tage um 8 Uhr 30 Min., 8 Uhr 45 Min., 12 Uhr Mitternacht; darauf am 16.: 3 Uhr, 9 Uhr und 10 Uhr Morgens; ferner am 17.: 6 Uhr 30 Min. und 6 Uhr 40 Min. Abends; am 19.: 9 Uhr 30 Min. Morgens; endlich noch im Februar am 19.: 9 Uhr Morgens, am 22.: 11 Uhr 30 Min. Abends, am 24.: 4 Uhr Morgens. In den Zwischenzeiten wurden noch einige Stöße wahrgenommen (Prof. Clemens und Präfekt Drahotusky), deren Aufzählung jedoch übergangen wird (vergleiche hierüber Schmidt's Schrift, Seite 34, 35 und 36); im Ganzen 20 und einige. Auch in Bitschitz, Visnyove u. a. O. hat man eine Wiederholung der Stöße beobachtet, in Bitschitz über 30. Die Zeitangaben sind unsicher und werden deßhalb nicht mitgetheilt.

Fast vor einem jeden Stoße ist in dem ganzen Silleiner Thale ein unterirdisches Rollen oder Donnern wahrgenommen worden, und die Landleute, welche zur Zeit von Erschütterungen im Freien waren, sagen aus, daß dies Getöse, von ihnen als ein gewaltiges Brausen (Huceni) bezeichnet, aus einer Schlucht Lvoncidiel am Fuße des Minčov kam. Herr Wagner in Bitschitz bezeichnet es als eine Detonation, während die Landleute aussagen, daß es schwach begann, aber rasch und heftig anschwoll. Ein Beobachter verglich es mit dem Heranbrausen, welches man hört, wenn mehrere Regimenter Kavallerie einen Angriff im vollsten Laufe ausführen. Daß für die Leute im Freien, namentlich in der Nähe von Visnyove, dieser Schall aus den benachbarten Schluchten kam, während derselbe von allen Anderen, die sich in Gebäuden befanden, als ein unterirdischer wahrgenommen wurde, halte ich für eine Wirkung des Echo's in den von steilen Wänden begrenzten Schluchten. Durch die Erschütterung so gewaltiger Felsmassen mußte hier nothwendig ein heftigerer Schall erzeugt werden, als in dem flachen, von Diluvialboden bedeckten Lande. Ueberall und stets ging das Getöse dem Stoße voran; so daß also die Schallwellen in der Erdkruste schneller fortgepflanzt wurden als die Bebungen. Die Witterung war nicht ungewöhnlich. Am 15. Januar fing es bei ein Grad Kälte und Windstille an zu schneien. Den 16. war der Schneefall stark, den 17. trat Thauwetter ein, und den 18. kam wieder Schnee. Barometerbeobachtungen vom 15. Januar liegen nicht vor; vom 16. an, wo es zu Mittag 330‴,0 und Abends 327‴,0 stand, ist es allmälig gesunken.

Lichterscheinungen sind an einigen Orten beobachtet worden. Schmidt sagt, daß in Visnyove die Erschütterung mit hellem Blitze begann, worüber der amtliche Bericht schweigt; dagegen sagt dieser,

daß man in Gyurcsina bald nach dem ersten Stoße ein blitzartiges Leuchten von Nord gesehen habe. Auch in Sz. Marton im Komitate Thurocz will man zur Zeit des Erdbebens einen rothen Lichtschein gegen Norden hin gesehen haben.

Was die Einwirkung auf die Gewässer betrifft, so wird zuvörderst in dem amtlichen Silleiner Berichte gesagt, daß die Eisdecke der Waag geborsten war, ferner daß die Quellen nach dem Erdbeben im Allgemeinen ergiebiger waren. In Bitschitz hatte ein Brunnen, welcher im Laufe des vergangenen Jahres oft versiegt war, einen schwefeligen Geschmack erhalten, welcher sich aber bald wieder verlor. Leider fehlen zuverläßige Nachrichten über das Verhalten der in der Nachbarschaft liegenden warmen Quellen, z. B. in Rajetz ($2\frac{1}{4}$ Meile südsüdöstlich von Sillein).

Nächst dem Gebiete von Sillein ist das Erdbeben in dem südöstlich angrenzenden und durch das Veternahola-Gebirge getrennten Theile des Thuroczer Komitates am stärksten aufgetreten. Aus Szent-Marton an der Thurocz, einem Zuflusse der Waag, 3 Meilen südöstlich von Sillein (die Verbindungslinie geht fast genau über den Minčov), 1180 P. F. über dem Meere (Schmidt), bringt die Preßburger Zeitung die Nachricht: „Gestern, den 15. Jänner, um 8 Uhr 15 Minuten Abends hatten wir einen großen Schrecken zu überstehen; es war ein Schauder erregendes Erdbeben. Starke wellenförmige Bewegungen von Südwest nach Nordost, fünf bis sechs an der Zahl, begleitet von einem donnerartigen Getöse und fünf bis sechs Sekunden andauernd, allarmirten die Bevölkerung. Durch diese Erschütterung sind Gegenstände gehoben worden, und Uhren sind stehen geblieben. Die Erdbewegungen waren so groß, daß selbst ein Glockenschlag vernommen worden ist. Unser Komitatshaus hat im zweiten und selbst im ersten Stockwerke Sprünge erhalten. Einzelne Amtszimmer dieses Gebäudes sind hierdurch nicht unbedeutend beschädigt worden. Auch an der Kirche sind Sprünge wahrnehmbar.“ In einem zweiten Berichte wird die Zeit auf 7 Uhr 56 bis 58 Min., die Richtung von Westen nach Osten und die Dauer auf 8 Sekunden angesetzt. Nach einem Schreiben des Advokaten Krueg wird die Richtung von Nordwest nach Südost festgestellt, und als Zeitmoment 8 Uhr 3 Min. gegeben.

Wenn nun aus allem bisher Gesagten hervorgeht, daß das Silleiner Thal am stärksten erschüttert worden ist und sich unmittelbar über dem in der Tiefe liegenden Heerde des Phänomens befunden hat, so bleibt die Bestimmung eines Centralpunktes, wenn überhaupt ein solcher angenommen werden kann, eine sehr mißliche. Zuverläßige Angaben über die Richtung der Erschütterungswellen müßten allerdings auf denselben hinführen; aber deren liegen zu wenige vor. In Sillein verliefen die Wellen von Südost nach Nordwest und umgekehrt, in Bitschitz (49° 11′ N. B., 36° 24′5 O. L.) von Ost nach West, in Gyurcsina (49° 4′,0 N. B., 36° 19′,0 O. L.) von Nord nach Süd oder von Nordost nach Südwest, in Kö Peruba (49° 5′,0 N. B., 36° 22′,0 O. L.) ebenso, in Visnyove (49° 10′ N. B., 36° 7′ O. L.) von Süden nach Norden und umgekehrt, in Znyo Varallya (48° 58′,0 N. B., 36° 26′,0 O. L. schon in der Thurocz) von Nord nach Süd und in Sz. Marton (49° 3′,0 N. B., 36° 37′,0 O. L.) von Nordwest nach Südost. Dies sind die wenigen direkten und zum Theil amtlich verbürgten Angaben, und aus ihnen zu schließen liegt die Hauptaxe des Centralgebietes in der von Sillein nach Visnyove gezogenen Linie, welche verlängert den Minčov und jenseits des Gebirges Sz. Marton trifft, das Centrum aber in der Gegend von Rosina 49° 11′ N. B. und 36° 27′ O. L. Dasselbe in das Gebirge zu verlegen, wie Herr Schmidt empfiehlt, weil das donnerartige Rollen aus den Schluchten am Fuße des Minčov kam, dazu kann ich mich nicht entschließen. Der sehr aufmerksame Beobachter, Herr Wagner in Bitschitz hat die Richtung der Erschütterung und des Schalls verschieden angegeben, erstere nämlich von Rosina her, also ostwestlich, letztere vom Minčov her, also von Südost nach Nordwest. Aehnliches hat man auch schon bei anderen Erderschütterungen beobachtet. Herr Schmidt sagt selbst (Seite 21): „Aber das Brüllen des Erdbebens am 29. Juli 1846 machte mir (damals zu Bonn) den Eindruck, als beginne es schwach

von Osten her, nehme rasch an Stärke zu, erreiche senkrecht unter mir ein Maximum der Intensität, um, gegen Westen ziehend, langsam zu verschwinden; eine von Morgen gegen Abend unterirdisch dahin eilende Schallwelle, deren Intensität nur durch die wechselnde Entfernung verändert erschien.“ Die Richtung der Erschütterung giebt er nicht an; aber sie mußte, da das Centrum in St. Goar (zwischen Mainz und Koblenz) lag, von Südsüdost nach Nordnordwest laufen, so daß sie also von der ersteren bedeutend abwich.

Verbreitung des Erdbebens in Ungarn und Galizien.

Die Grenzlinie ist bereits oben genau bezeichnet worden, und es bleibt daher nur noch übrig, die Gegenden anzugeben, wo das Erdbeben wahrgenommen worden ist, oder richtiger gesagt, von wo Nachrichten eingegangen sind. Die Sprünge, welche sich hie und da kund zu geben scheinen, sind mehr dem Mangel an Nachrichten aus den betreffenden Orten, als der Wirkung einer Interferenz der Wellen zuzuschreiben, obgleich die letztgenannte Erscheinung nicht gänzlich abgeleugnet werden soll.

Im Trentschiner Komitate sind die Erschütterungswellen nach Norden hin mit abnehmender Stärke längs des Kischutza-Thales wahrgenommen worden. In Kischutza-Neustadtl (noch sehr stark) und Ljeskovec haben die Gebäude noch Sprünge erhalten, in Csacza waren die Bebungen schon schwächer, ebenso in Staskov und Turzovka. Nach Südwesten hin, dem Waagthale entlang, haben sich die Erschütterungen über Bittse, Predmir, Pucho, Bellus, Pruska und Illava bis Trentschin fortgepflanzt. In Predmir entstanden Risse am Amtsgebäude, und am Pfarrhause stürzte ein Schornstein herab. Von dort nahm die Intensität rasch ab.

Im Süden ging die Bewegung, dem Zilinka-Thale folgend, über Banova (schwächer als in Sillein und Bitschitz), Ljethava, Porubka, Rajecz und Facsko, am westlichen Fuße des 4134 Par. Fuß hohen Klak oder Nasenstein, des erhabenen Grenzsteines der Komitate Trentschin, Thurocz und Neitra, wie ihn Kornhuber nennt, und im Osten längs der Varinka über Varin, Straza, Bela und Terchova.

In dem Thuroczer Komitate, welches durch das Veternahola-Gebirge und die Thuroczer oder Variner Alpen von dem Trentschiner getrennt ist, war die Erschütterung schwächer, in Sz. Marton, welches in der verlängerten Hauptaxe des Silleiner Gebietes liegt, am stärksten, aber minder heftig in Znyo-Varallya, Turan, Szucsan, Mossocz und Stuben (Badeort).

Aus dem Komitate Arva, wo die Erschütterung noch ziemlich heftig war, sind wenige Nachrichten eingegangen, z. B. aus Arva-Varallya und Also-Kubin, ebenso aus der Liptau, wo in Rosenberg die Bebungen noch ziemlich stark, in Sz. Miklos dagegen nur schwach wahrgenommen wurden. In dem benachbarten Tatra-Gebirge hat man nichts verspürt.

Aus dem Sohler Komitate werden Neu-Sohl, Alt-Sohl, Poinik, Groß-Szalatnya, Libethbanya, Szelecz und Bad Sliacs genannt. In letztgenanntem Orte waren am Tage nach dem Erdbeben die Quellen verstopft.

In dem Gömörer Komitate hat die Erschütterung in Ungarn ihre östlichste Grenze in Nagy-Röscze und Ratko gefunden. Sie war hier, wie in dem südwestlich angrenzenden Neograder Komitate, aus welchem nur wenige Nachrichten, nämlich von Kekkö, Gacs, Groß-Sztraczin bei Balassa-Gyarmath und Ober-Tiszovnyik. Zahlreicher sind wieder die Nachrichten aus dem Honther Komitate (westlich von Neograd). Hier wurde das Erdbeben am stärksten im Norden, in Schemnitz und Umgegend, aber nicht in den Bergwerken, in Bakabanya (Pukancz) und Bath, nach Süden zu immer schwächer in Ipoly-Ságh, Palank, Drégely, Kemencze, Maria nostra uud Börsöny (südlichster Punkt) bemerkt.

In dem Barscher Komitate (abermals westlich) sind die Erschütterungen am deutlichsten in Krem-

nitz, und namentlich in den höher gelegenen Theilen wahrgenommen worden, ferner in den Bezirken von Verebely und Lewenz, in Sz. Benedek, Aranyes Marót, Alt-Barsch u. s. w.

In dem Neitraer Komitate, westlich vom vorigen und südlich von Trentschin, war die Erschütterung am stärksten im Baaner Bezirke, in Nagy-Tapolcsan schwächer, in der Stadt Neitra selbst schwach (nach Kornhuber nur auf Felsboden), und noch südlicher gar nicht mehr wahrgenommen worden.

In Galizien ist der ganze Landesstrich von der schlesischen Grenze bis Tarnow hin, auf eine Länge von 19 und eine Breite von 7 geographischen Meilen von der Erschütterung betroffen worden, im Osten am schwächsten, nämlich in Tarnow und Sandec, im Westen am stärksten, hier in Biala, Kenty, Saybusch, Wadowice, Krakau, Wieliczka, aber nicht im Salzbergwerk. In Krakau wurde dem „Czas“ zufolge das Erdbeben um 8 Uhr 30 Minuten verspürt und dauerte mehrere Sekunden. Man bemerkte es vorzüglich in den südlicheren Stadttheilen und oberen Stockwerken. Die Bewegung war nicht eine schwingende, sondern eine zitternde, und das Zittern war in manchen Wohnungen so stark, daß die Gläser davon erklirrten. In den Gegenden an der ungarischen Grenze, z. B. Jordanow, Neumark und im oberen Sola-Gebiete, will man nichts verspürt haben.

Ausbreitung des Erdbebens in Preusisch-Schlesien.

Da der Auftrag, mit welchem ich betraut worden war, insbesondere darauf zielte, daß die aus unserer Provinz eingegangenen Berichte bearbeitet werden sollten, so bedarf es keiner weiteren Begründung, weßhalb ich Schlesien ausführlicher bespreche, als die anderen Länder. Die Berichte sind zum größten Theile sehr genau und viele auch mit großer Sachkenntniß abgefaßt, so daß ich mich häufig gedrungen fühlte, die Beobachter selbst reden zu lassen. Denn obschon dieselben im Archiv unserer Gesellschaft aufbewahrt werden sollen, so dürfte es doch späteren Lesern nicht unangenehm sein, über die wichtigsten Punkte wörtliche Anführungen an dieser Stelle vorzufinden, und nicht erst zu einer Aufsuchung genöthigt werden.

Die Angabe der geographischen Lage der Beobachtungsorte schien mir nöthig, weil sich darauf die Berechnung des Abstandes vom Centralpunkte bezieht und weil die Ortschaften zum Theil so unbedeutend sind, daß sie nur auf Spezial-Karten angetroffen werden. Ueberall, wo keine Quelle angegeben ist, sind diese Angaben dem bekannten Reimann'schen Kartenwerke entnommen; diejenigen, welche mit „Sad.“ bezeichnet sind, gründen sich auf eigene geodätische Arbeiten des Verfassers. Die Meereshöhe bezieht sich überall auf das Mittelwasser der Ostsee bei Swinemünde und ist in abgerundeter Zahl gegeben, was hier, wo es sich um die mittlere Höhe des Ortes handelt, vollkommen ausreichend sein wird. Die Begründung dieser Angaben würde hier zu weit abführen und muß einer anderen Gelegenheit vorbehalten bleiben. Nur das eine mag angeführt werden, daß das „trigonometrische Nivellement der Oder, auf Befehl des königl. Finanz-Ministerii ausgeführt, in den Jahren 1839 und 1840 von Hoffmann und Salzenberg, Berlin 1841,“ zur Grundlage gedient hat.

Die geognostischen Angaben stützen sich zum allergrößten Theil auf die rühmlichst bekannte geognostische Karte von v. Carnall, einige wenige aber auch auf Beobachtungen des Verfassers.

Agnetendorf, 50° 49′,0 N. B., 33° 17′,0 O. L., 39,1 Meilen vom Centrum, auf Granit, 1600 P. F. über der Ostsee (Jungnitz), wird in einem Zeitungsberichte aus Hirschberg erwähnt, wo gesagt wird, daß im Riesengebirge hier und in den benachbarten „Bauden“ (zum Theil 3000 P. F. hoch und darüber) die Erschütterungen am stärksten gefühlt wurden. Es heißt in diesem Berichte wörtlich, daß nach den eingegangenen Mittheilungen die Wahrnehmung der Erschütterung mit der höher und höheren Steigung des Riesengebirges eine mehr und mehr graduirte gewesen sein müsse. Eine Frau vom Gebirge hat

erzählt, daß sie, kaum zu Bett gegangen, eine Bewegung wahrgenommen habe, als würde sie in einer Wiege liegend geschaukelt. Nach demselben Berichte wurde diese Naturerscheinung auch in Warmbrunn, Hermsdorf unterm Kynast und Petersdorf wahrgenommen.

Annaberg oder Preuß.-Oderberg, 49° 55′,8 N. B., 35° 58′,8 O. L. (Sad.), 12,1 Meilen vom Centrum, 600 P. F. über der Ostsee, Diluvium auf Tertiärformation. Ein Zeitungsbericht sagt: „Abends $8\frac{1}{4}$ Uhr vernahm man in der Restauration des Bahnhofes Annaberg ein sehr starkes Klirren der Fenster und Thüren, so wie in der oberen Etage des Gebäudes ein bedeutendes Schwanken des Fußbodens und der Oefen. Eine Person giebt an, daß sie im Bett ungefähr 4 Zoll gehoben wurde. Die Richtung der Erschütterungen war nach allgemeiner Aussage südnördlich."

Beuthen in Oberschlesien, 50° 20′,9 N. B., 36° 35′,5 O. L., 17,5 Meilen vom Centrum (Sad.), 870 P. F. über der Ostsee, Muschelkalk. Die Bewegung ging von Südwest nach Nordost, war nicht gewaltsam, sondern leicht wogend, als ob man zu Kahne führe, 4—5 Sekunden dauernd, und wurde am meisten von den Bewohnern oberer Stockwerke gefühlt. Witterung nicht ungewöhnlich. Zeit bloß beiläufig angegeben zwischen 8 und 9 Uhr. In dem benachbarten Scharley ist die Erschütterung ebenfalls wahrgenommen worden.

Bielau, Langen-, 50° 41′,2 N. B., 34° 17′,0 O. L. (Sad.), auf Gneiß, bedeckt mit Aluvium, 900 P. F. über der Ostsee (Sad.). Nach der mündlichen Mittheilung eines zuverläßigen Mannes wurden zwischen 8 und 9 Uhr Schwankungun von Süden nach Norden wahrgenommen.

Breslau, 51° 6′,4 N. B., 34° 43′,0 O. L. (Eigene Bestimmungen, welche sich auf den Ort beziehen, von wo die genaue Zeitbeobachtung herrührt.) 370 P. F. über der Ostsee (Sad.), 33,3 Meilen vom Centrum, Alluvialboden. Nach zuverläßigen Nachrichten wurde die Erschütterung an mehreren Orten der Stadt, ganz besonders aber in der Ohlauer Vorstadt gespürt. Die ausführlichste Mittheilung verdanke ich dem Herrn A.-G.-Sekretair Lindner, welcher den dritten Stock des Hauses Nr. 2 am Weidendamme (unmittelbar an der Ohlau) bewohnt. Er sagt: „Gegen halb 9 Uhr erhob sich ein heftiger, abwechselnd mit orkanartigen Stößen begleiteter Nordwestwind. Ich stand an dem Ofen mit dem Gesichte nach Südost, mein Sohn saß links von mir, und die Weiber an einem in der Mitte der Stube stehenden Tische, mit weiblichen Arbeiten beschäftigt. Plötzlich war es mir, als sollte ich nach vorn zu und der Ofen auf mich fallen; die Thür prasselte, mein Sohn sprang vom Stuhle auf und rief: „„Das Haus fällt wohl ein, mein Stuhl schwankt ja von einer Seite zur andern!"" Meine Frau und Töchter aber sahen einander ängstlich an, denn auch sie bemerkten das Schwanken ihrer Stühle. Das Schwanken dauerte höchstens 3 Sekunden. Die Vögel waren circa von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{3}{4}$ auf 9 Uhr in den Käfigen sehr unruhig und flatterten ängstlich hin und her." Auf Grund dieser mir schriftlich zugegangenen Mittheilung begab ich mich an Ort und Stelle und erfuhr von der Hausfrau, daß ihre richtig gehende Wanduhr, welche nach der Uhr des Klosters der Barmherzigen Brüder regulirt werde, und auf welche sie sofort nach Wahrnehmung der Erschütterungen gesehen habe, 8 Uhr 38 Minuten gezeigt habe. Da ich den Bericht des Herrn Lindner erst am 2. Februar erhalten habe, so war es nicht möglich, den genauen damaligen Stand der Klosteruhr und somit auch den der oben erwähnten Wanduhr zu ermitteln, und ich habe daher diese Zeitangabe keiner Prüfung und Verbesserung unterwerfen können. Die Klosteruhr hält jedoch mit den übrigen Stadtuhren fast immer gleichen Schritt, wie ich aus eigener Erfahrung weiß, und daher ist kein bedeutender Fehler in der Angabe zu befürchten.

Die übrigen hiesigen Beobachtungen können hier übergangen werden, da sie nichts besonders Merkwürdiges und namentlich keine bestimmten Zeitangaben liefern. Aber die Orte sollen wenigstens angegeben werden, weil daraus hervorgehen wird, daß das Phänomen nicht vorzugsweise an der Ohlau und Oder wahrgenommen worden ist. Nach persönlicher Erkundigung an Ort und Stelle hat man nämlich

die Erschütterung gefühlt: in der Margarethen-, Paradies- und Klosterstraße, im Eckhause von Oderstraße und Ring und auf der Sandinsel. Auf der Sternwarte hat man nichts empfunden. Das Barometer zeigte daselbst 332‴,77 (auf 0° R. red.) und das freie Thermometer + 1,2 R. Der Himmel war bedeckt.

Brieg, 50° 51′,6 N. B., 35° 8′,4 O. L. (Sad.), 28,1 Meilen vom Centrum, 420 P. F. über der Ostsee, im Alluvium. Es liegen zwei schriftliche Mittheilungen vor, aus denen hervorgeht, daß die Erschütterung an vielen Orten der Stadt gespürt worden ist. Es klirrten nebeneinanderstehende Gläser, Bilder an der Wand kamen in Bewegung, Hausgeräthe und leichte Gegenstände auf denselben, wie Leuchter, Gypsfiguren u. s. w. schwankten in der Richtung des Meridians. Sitzende Personen hatten das Gefühl, als würden sie mit dem Stuhle gehoben. Die Dauer der Schwingungen wird auf 3 Sekunden angegeben. Kurz vorher war ein starker Windstoß aus Nordosten von 2 Minuten Dauer. Der eine von den beiden Referenten charakterisirt die Erschütternng also: „Ein Ruck mit zweimaligem Fensterklappern, darauf eine leichte luftige Bewegung aus tiefem Grunde.“ Die Zeit wird von dem einen auf genau 8 Uhr 31 Minuten, von dem anderen nur beiläufig auf $8\frac{1}{2}$ Uhr angesetzt. Gegen Mitternacht wollen Einige eine Wiederholung des Phänomens gespürt haben.

Czernitz bei Rybnik, 50° 4′,5 N. B., 36° 4′,0 O. L., 13,9 Meilen vom Centrum, 950 P. F. über der Ostsee, auf tertiärem Gips. In Folge schriftlicher Anfrage erhielt ich von dem Herrn Markscheider Heer in Rybnik folgende Mittheilung: „Auf den Kohlengruben in der Nähe von Rybnik, als auf Hoym zu Birtultau, Anna zu Pschow und Charlotte zu Czernitz, war die Erscheinung so auffallend fühlbar, daß mehrere Arbeiter ganz erschreckt die Arbeit und Grube verließen und schleunigst sich zu Tage begaben, um zu sehen, was da sich thue? Namentlich soll diese Erscheinung auf der Charlotte-Grube sehr stark wahrzunehmen gewesen sein. Die beiden (60—70 Fuß hohen) Maschinen-Essen auf Erbreich- und Agnes-Schacht kamen buchstäblich in oscillirende Bewegung; *) die Maschinen-Gebäude fingen an zu brechen; das Knistern der Balken soll ziemlich stark hörbar gewesen sein; das auf der Grube stehende Bahnhaus der Nendza-Nikolaier Eisenbahn kam vollständig in Bewegung, und glaubten die Bewohner, der darunter stehende Kohlenpfeiler sei abgebaut und das Haus gehe zu Bruche. Das erst vor einigen Jahren erbaute Zechenhaus trug einige nicht unbedeutende Risse davon; irgend ein auffallendes Geräusch hat sich nirgend in den Gruben vernehmen lassen.“

In einem von Einem Hochlöblichen Ober-Berg-Amte der schlesischen Provinzen verlangten und von dem Berggeschworenen von Gellhorn abgefaßten amtlichen Berichte, von welchem uns eine Abschrift gütigst zugesendet worden ist, heißt es dagegen: „In den Gruben zwischen Czernitz und Rybnik sind Erscheinungen, die mit dem Erdbeben in Verbindung stehen, nicht beobachtet worden. Da man in der Nacht vom 15. zum 16. Jan. d. J. aber Erschütterungen in Czernitz, Rydultau, Pschow, Birtultau und Poppelau bei Rybnik über Tage wahrgenommen hat, so müssen in den Gruben an letzteren Orten auch Erscheinungen zu beobachten gewesen sein. Es war jedoch den oberschlesischen Bergleuten einmal eine mit einem Erdbeben zusammenhängende Erschütterung der Grubenbaue viel zu fremd, als daß sie dieselbe einem solchen Naturereignisse zugeschrieben hätten; das andere Mal sind die Erscheinungen, welche Erdstöße in den Gruben bewirken, denen sehr ähnlich, welche der gewöhnliche Gebirgsdruck hervorbringt. Endlich aber mag das Geräusch, welches durch die Häuer und Förderleute in den Grubenbauen während der Arbeitszeit verursacht wird, die Erdstöße übertönt haben und in allem diesem der Grund liegen, warum in den Zechen zwischen Czernitz und Rybnik nicht auch Erscheinungen beo-

*) Dieser Aussage setzen wir einen bescheidenen Zweifel entgegen. Da man nämlich zu dieser späten Abendstunde und zumal zur Zeit des Neumondes die Oscillationen unmöglich sehen konnte, so begreifen wir nicht, wie man sonst dieselben wahrgenommen haben soll.

bachtet worden sind, wie auf den kombinirten Hultschiner Gruben. Die Notiz, welche die Breslauer Zeitung brachte, es hätten Bergleute auf der Leo-Grube in der Nacht vom 15. zum 16. Januar ein Rollen gleich dem eines Eisenbahnzuges vernommen, ist unrichtig."

Dirschel bei Leobschütz, 50° 3′,0 N. B., 35° 38′,0 O. L., 15,2 Meilen vom Centrum, 690 P. F. über der Ostsee, Grauwacke und Tertiärformation (Gips). Aus einem Zeitungsberichte des Grafen L. entnehmen wir, daß um 8 Uhr 35 Minuten in dem ersten Stock seines Hauses, aber nicht zu ebener Erde, eine etwa 3 Sekunden dauernde Erschütterung von Süden nach Norden wahrgenommen wurde. Das Thermometer stand auf Null, der Wind blies aus Südsüdwest, und der Himmel war mit Wolken bedeckt.

Falkenberg 50° 38′,2 N. B., 35° 17′,0 O. L., 24,6 Meile vom Centrum, 550 P. F. über der Ostsee, Tertiärformation. Nachdem der Berichterstatter einen glaubwürdigen Gewährsmann für die Wahrnehmung von Erschütterungen (Abends gegen 8 Uhr) genannt und die Beobachtungen desselben, die aber nichts von besonderem Belange bieten, mitgetheilt hat, fährt er fort: „Andere Wahrnehmungen, die hier erzählt werden, sind zu unzuverläßig, aber das ist doch wenigstens bemerkenswerth, daß sie auf derselben Häuserreihe beobachtet sein sollen, nämlich auf der Südseite der Stadt. Die Stadt zieht sich nämlich auf einer schmalen Landzunge durch einen Torfmoor und besteht eigentlich nur aus einer Straße, einer Nord- und einer Südseite. Eine Meile südlich von der Stadt und eine Meile nordwestlich durchbricht ein Basaltkegel die Oberfläche. Das Barometer stand den Abend 27″ 10‴,5 bei Westwind. Himmel trübe, Schnee und Wind. Thermometer Morgens 7 U. — 1°,5, Mittags 12 U. + 0°,25, Abends 10 U. + 0°,5 R. Das Barometer war seit dem 4. (wo es den ungewöhnlich hohen Stand von 28″ 6‴,5 erreichte, den ich seit 5 Jahren hier nur einmal beobachtet) in beständigem langsamen Fallen bis zum 14., wo es 28″ 1‴,00 stand; vom 15. Morgens fiel es bis zum Abend sehr stark (bis 27″ 10‴,5), und dies schnelle Fallen blieb bis zum 16. Abends (27″ 6‴,75)."

Giersdorf bei Ziegenhals, 50° 20′,5 N. B., 34° 59′,3 O. L., 22,5 Meilen vom Centrum. Der Berichterstatter sagt, daß er die Erderschütterung um 8 Uhr 31 Minuten wahrgenommen habe, und äußert sich also: „Ich saß zu besagter Zeit in meinem im Mittelstock meines Wohnhauses gelegenen Wohnzimmer allein an einem großen runden Tische, mit Lesen beschäftigt, als ich mich plötzlich in der Richtung von West nach Ost sanft hin und her geschaukelt fühlte und auch den Tisch vor mir mit der darauf stehenden Lampe in derselben Bewegung wanken sah, auch zugleich hörte, wie die eisernen Stangen am unteren Theile der herabgelassenen Rouleaux gegen die Fenster klappten. Diese Bewegung dauerte vielleicht 6—8 Sekunden, wiederholte sich aber nach kurzer Unterbrechung in gleicher Dauer. Dieselbe Beobachtung ward von den Mitgliedern meiner Familie gemacht, welche sich zu dieser Zeit in dem über meiner Stube im 3. Stock meines Hauses gelegenen Zimmer befanden. Tische und Stühle schwankten hin und her, und ein an einem Bande an der Wand hängender Spiegel schlug mehrere Male gegen dieselbe, eine westöstliche Richtung kundgebend. Weder an dem Stande des Barometers, noch in dem Witterungszustande ward bei dem Ereignisse eine Abnormität wahrgenommen."

Glatz, 50° 26′,2 N. B., 34° 18′,9 O. L. (Jungnitz in Berghaus's Annalen IV), 960 P. F. über der Ostsee, 28,1 Meile vom Centrum. Um $8\frac{1}{4}$ Uhr wurde von vielen namhaften Persönlichkeiten der Erdstoß wahrgenommen.

Gleiwitz 50° 18′,0 N. B., 36° 20,0 O. L. (Sad.), 16,8 Meilen vom Centrum, 680 P. F. über der Ostsee, Tertiärformation mit Alluvium bedeckt. Es liegen 5 Berichte vor. Einer derselben ist mit großer Sachkenntniß abgefaßt und wegen der genauen Zeitangabe von besonderer Wichtigkeit. In demselben sagt der Referent, daß er am nächsten Morgen seine sehr gut gehende Taschenuhr, nach welcher er bei der ersten Wahrnehmung die Zeit festgestellt hatte, mit der täglich amtlich kontrolirten Uhr des

Telegraphenbureau's im Gleiwitzer Bahnhofe verglichen habe. Demnach mußte nach Gleiwitzer mittlerer Zeit der Erdstoß um 8 Uhr 24,5 Minuten stattgefunden haben. Er fährt darauf fort: „Im Register der amtlichen Depeschen ist eine von Kosel um 8 Uhr 23 Minuten eingehende Depesche verzeichnet, nach deren Schlusse der Beamte die Privatmittheilung machte, daß so eben aus Ratibor und Nendza eingehender telegraphischer Mittheilung zufolge, drei Erdstöße, die auch in Kosel, obgleich nur schwach, bemerkt worden wären, die dortigen Bahnhofsgebäude bedeutend erschüttert hätten." Es haben sich deutlich drei Momente unterscheiden lassen, von denen der mittlere die stärkste Erschütterung brachte. Die Dauer betrug 7—8 Sekunden. Bei einem Freunde unseres Referenten gerieth eine im Zimmer aufgehängte Ampel in Schwingungen in der Richtung des Meridians, was auf eine südnördliche Richtung der Stöße hindeutet. Ueber die Einwirkung auf Menschen und Thiere äußert sich der Referent also: „In einem isolirt stehenden Hause fiel eine Dame in Ohnmacht. Aehnliches hat sich in Kattowitz zugetragen. Ein Papagei im Besitze eines Freundes flatterte, durch die ungewohnte Bewegung aus seinem Sehlafe geweckt, die ganze Nacht unruhig im Käfig umher, und hatte sich in den fruchtlosen Versuchen, sein Gefängniß zu verlassen, an den Gitterstäben die Flügel blutig geschlagen." Ferner wird noch gemeldet, daß es während der Erschütterung bei bedecktem Himmel vollkommen windstill war. Die Temperatur war etwa ein Grad Réaumur unter Null.

Die anderen Gleiwitzer Berichte bestätigen im Wesentlichen Alles, was in dem obigen gesagt wird. Zur Ergänzung fügen wir noch aus einem derselben hinzu, daß aufmerksame Beobachter 12 bis 15 schaukelnde Bewegungen zählten, welche vorzüglich liegende Personen empfanden. Fensterscheiben klirrten und Geräthschaften kamen in Unordnung. Auf der „Hütte" (wie man schlechthin die berühmte Eisengießerei nennt), waren die Erschütterungen noch heftiger als in der Stadt. Verschiedene Personen wollten auch in der Nacht eine kleine Bewegung bemerkt haben. Der Abend und die Nacht war ruhig und in der Atmosphäre keine Veränderung bemerkbar. Das Barometer blieb unverändert. Noch in einem anderen Berichte heißt es, daß die Bebungen nicht in allen Häusern, ja nicht einmal in allen Räumen ein und desselben Hauses bemerkt wurden, und ferner, daß die Pferde im Garnisonstalle große Unruhe bekundet haben. Auch Hunde sollen unruhig gewesen sein.

Guttentag, 50° 43′,2 N. B., 36° 7′,0 O. L., 23,4 Meilen vom Centrum, 700 Par. Fuß über der Ostsee, Diluvium auf Jura. Um halb neun Uhr wurden zwei leichte Stöße mit Schwankungen von 4—5 Sekunden fühlbar und sichtbar, an vielen Orten der Stadt und besonders in oberen Stockwerken.

Hammer, Deutsch-, 51° 23′,0 N. B., 34° 54′,6 O. L., 36,2 Meilen vom Centrum, der nördlichste Ort, aus welchem eine Nachricht eingelaufen ist. Der Berichterstatter hat zwar selbst Nichts bemerkt, aber vielfach von Andern gehört, daß Hausgeräthe zweimal hinter einander in schaukelnde Bewegung geriethen.

Hirschberg, 50° 54′,2 N. B., 33° 24′,0 O. L., 39,3 Meilen vom Centrum, 1010 P. F. über der Ostsee. Es liegen zwei Zeitungsberichte vor. Der eine sagt aus, daß um Punkt halb neun Uhr zwei rasch auf einander folgende Stöße, von wellenförmigen Schwankungen begleitet, stattgefunden haben, und der andere bespricht die Erschütterungen im Hochgebirge. (Vgl. Agnetendorf.)

Hugohütte bei Tarnowitz, 50° 27′,6 N. B., 36° 32′,2 O. L. (Sad.), 930 P. F. über der Ostsee, Muschelkalk. Die Erschütterung war so bedeutend, daß die Arbeiter auf dem Gichtthurme den Einsturz desselben befürchteten.

Jakobswalde bei Kosel, 50° 16′,8 N. B., 36° 2′,0 O. L., 17,0 Meilen vom Centrum, Diluvium auf Tertiärformation. Nach einem vorangegangenen Getöse schwankten die Zimmer der oberen Etagen und die Hausgeräthe in denselben, um halb neun Uhr.

Karlsruhe, 50° 54′,0 N. B., 35° 30′,2 O. L., 26,8 Meilen vom Centrum, 460 P. F. über der

Ostsee, Tertiärformation. Um halb neun Uhr bemerkten fünf Personen in der ersten Etage eines Hauses eine schwankende Bewegung der Stühle, ein Klappern der Thüren und ein Knistern in der Wand. In einem anderen Hause wankte der Tisch und geriethen die an der Wand hängenden Bilder in Bewegung.

Kattowitz, 50° 15′,9 N. B., 36° 41′,4 O. L. (Sad.), 16,4 Meilen vom Centrum, 840 P. F. über der Ostsee, Steinkohlengebirge. Zwischen $8\frac{1}{2}$ und 9 Uhr fanden zwei schnell auf einander folgende Erdstöße statt, von denen der zweite der stärkste und längst dauernde — einige Sekunden lang — gewesen sein soll. Die durch dieselben erzeugte Bewegung wird verschieden, als schüttelnd, zitternd, schaukelnd, wellenartig bebend beschrieben, und zwar in der Richtung von Südwest nach Nordost. Die Heftigkeit der Erschütterung ist ebenfalls in verschiedenem Grade gefühlt worden; die einen bemerkten nur ein leises Beben, wie es etwa durch einen Bahnzug bewirkt wird; dagegen andere ein wirkliches Dröhnen, stärker als Dampfhammerschläge es erzeugen, so daß einige Beamtete erschrocken nachsahen, ob an den Maschinen eine Störung entstanden sei; mehrere Bewohner untersuchten den Zustand ihrer Häuser, weil sie einen Einsturz befürchteten; auch bewegten sich in vielen Häusern Hausgeräthe und die an der Wand hängenden Gegenstände. Am heftigsten scheint sich die Erschütterung in der Richtung des von Westsüdwest nach Ostnordost ziehenden Thales geäußert zu haben, und es werden folgende Ortschaften namhaft gemacht: Hohenlohhütte, Bogutschütz, Dombrowka, Schoppinitz. In mehrstöckigen Häusern war sie nach oben hin deutlicher fühlbar. In manchen Parterrewohnungen hatte man Nichts verspürt, während die Bewohner des oberen Stockes bestürzt herunterkamen, um nach der Ursache zu fragen.

Königshütte, 50° 18′,3 N. B., 36° 36′,9 O. L. (Sad.), 16,8 Meilen vom Centrum, 930 P. F. über der Ostsee, Steinkohlen-Gebirge. Der Berichterstatter lag auf dem Bette und las; da fühlte er deutlich, daß die Bewegungswellen vom Fuß- nach dem Kopfende liefen, von Südwest nach Nordost. Sie waren sanft, wie in einem Kahne auf ruhigem Wasser. Er hat zwei Stöße unterschieden und giebt die Dauer auf 6—8 Sekunden. Die Angabe des Zeitmoments 8 Uhr 39 Minuten mittlerer Bresl. Zeit kann nicht richtig sein.

Koppitz bei Grottkau, 50° 38′,8 N. B., 35° 7′,5 O. L., 25,5 Meilen vom Centrum. Wir theilen die Worte des Berichterstatters mit: „Um $8\frac{1}{2}$ Uhr setzte mich eine plötzliche, einem ziemlichen Stoße ähnliche Bewegung des Zimmers in gespanntes Erstaunen; dieselbe hatte höchstens die Dauer von zwei Sekunden, worauf ein unregelmäßiges Vibriren des Fußbodens, des Stuhles, worauf ich saß, und eines großen Tisches, woran ich arbeitete, erfolgte. Zehn bis zwölf Sekunden etwa hielt dies an, wurde stärker und gestaltete sich endlich zu einem so heftigen Schwanken des Hauses, daß sich Alles sanft zu wiegen schien, daß die Scheiben von mächtigen Bücherschränken klirrten. Nach höchstens drei oder vier Sekunden trat wieder vollständige Ruhe ein, die erst nach etwa fünf Minuten von einem brausenden Sturmwinde verdrängt wurde. Daß am folgenden Morgen das Brunnenwasser sehr trübe aussehend gefunden wurde, ist allerdings auch auffallend, indeß könnte dies leicht auch eine Folge des vorausgegangenen Regenwetters sein.“ Die Richtung der Bewegung konnte Referent nicht bestimmen.

Koschentin bei Lublinitz, 50° 38′,1 N. B., 36° 30′,5 O. L. (Sad.), 21,8 Meilen vom Centrum, 1000 P. F. über der Ostsee, Jurakalk mit buntem Thon, wird in dem Berichte aus Karlsruhe erwähnt; man bemerkte dort zugleich ein Tönen im Klavier.

Kosel, Alt-, 50° 18′,5 N. B., 35° 53′,0 O. L., 17,8 Meilen vom Centrum, Alluvium auf Tertiärformation. Es heißt in dem Berichte wörtlich: „Auch hier wurde Abends nach 8 Uhr — genauer kann die Zeit nicht angegeben werden, weil man außer Acht ließ, nach der Uhr zu sehen — ein Erdstoß deutlich wahrgenommen. Es war wie ein Hin- und Zurückgehen der massiven Stubenwände und der um

den Beobachter herum sich befindenden Gegenstände. Dieses Rucken verlief in einer Dauer von $1\frac{1}{2}$, höchstens 2 Sekunden in der Richtung von Osten nach Westen. Gläser, in einem Schranken befindlich, klirrten jedoch in Folge dieser Bewegung längere Zeit fort. Das Gefühl, das Referent bei diesem ungewöhnlichen Rucken empfand, war ein ganz besonderes, unwillkürlich blickte er nach der Decke, um sich zu überzeugen, ob dieselbe nicht etwa Miene mache, über ihn herzufallen."

Kosel, Festung, 50° 20′,2 N. B., 35° 48′,7 O. L., 18,5 Meilen vom Centrum, 530 P. F. über der Ostsee, Alluvium auf Tertiärformation. Wörtlich: „Es war fast $8\frac{3}{4}$ Uhr (zu spät! vergl. Gleiwitz) nach der hiesigen Stadtuhr, als ich, in meiner Arbeitsstube befindlich, die Erderschütterung dadurch wahrnahm, daß zwei Blumennäpfe, welcher jeder auf 2 untergesetzten Tuschnäpfchen standen, so stark zu schwingen anfingen, daß ich ihr Herabfallen befürchtete. Die Bewegung dauerte nur einige Sekunden und wiederholte sich nach etwa 6 Sekunden. Die Näpfe standen so, daß die Schwingung in der Richtung von Südost nach Nordwest erfolgte oder umgekehrt." Auch in anderen Zimmern desselben Hauses war das Phänomen wahrgenommen worden; in dem einen fielen 2 Vögel von einem Stäbchen, auf welchem sie saßen. Schließlich werden noch Ortschaften der Umgegend genannt, aus denen Nachrichten von einer Erschütterung eingegangen sind, als: Krzanowitz, Stöblau, Autischkau, Friedersdorf und Czarnosin.

Kottulin bei Tost, 50° 27′,9 N. B., 36° 5′,2 O. L., 19,6 Meilen vom Centrum, Diluvium auf Muschelkalk. Zwischen $8\frac{1}{4}$ und $8\frac{1}{2}$ Uhr (im Manuskript steht irrig $9\frac{1}{4}$ und $9\frac{1}{2}$ Uhr) Bewegungserscheinungen von Süden nach Norden und von sehr kurzer Dauer. Tapeten knarren, Gardinen bewegen sich.

Kreuzburg in O/S., 50° 58′,4 N. B., 35° 53′,0 O. L., 580 P. F. über der Ostsee, 27,4 Meilen vom Centrum, Alluvium und Diluvium auf Jura. Es heißt im Berichte: „Auch hier wurde am Abend des 15. Januar, 20—25 Minuten nach 8 Uhr, in mehreren Häusern der Stadt, namentlich in den oberen Stockwerken derselben, eine bedeutende Bewegung der Fußböden wahrgenommen. Die Richtung war von Westen nach Osten. In einer Stube schwankte der Ofen so, daß die Ofenröhre ein deutliches Geräusch verursachte, als wolle sie eine Gewalt aus der Mauer reißen." Ferner heißt es, daß im 2. Stocke eines anderen Hauses eine auf einem Rollstuhle sitzende Frau mehrere Fuß zurückbewegt wurde.

Kunsdorf bei Nimptsch, 50° 41′,5 N. B., 34° 31′,0 O. L., 29,4 Meilen vom Centrum. Bewegungsphänomene nur schwach. Die Glasscheiben eines Bücherschrankes klirren, und gleichzeitig bröckelt etwas Putz von der Decke herab. An sich selbst hat der Berichterstatter keine Erschütterung wahrgenommen.

Laurahütte, 50° 17′,5 N. B., 36° 40′,5 O. L., 16,7 Meile vom Centrum, Steinkohlengebirge. Zufolge einer Zeitungsnachricht wurde der Erdstoß um $8\frac{1}{2}$ Uhr beobachtet. Fenster und Gläser klirrten und Thüren sprangen auf.

Leipitz bei Nimptsch, 50° 44′,0 N. B., 34° 39′,0 O. L. Wellenförmige Bewegung des Fußbodens, aber so schwach, daß kein Klirren der Gläser sich bemerkbar machte, jedoch von mehreren Personen wahrgenommen. Der Himmel war stark bedeckt, und der Wind, mäßig stark, kam aus Westen.

Leschnitz, am Fuße des Annaberges, 50° 25′,6 N. B., 35° 51′,0 O. L., 19,6 Meilen vom Centrum, 680 P. F. über der Ostsee, Diluvinm auf Muschelkalk. Um $8\frac{1}{2}$ Uhr heftige Erschütterung von 4 Sekunden Dauer; ein Glas Wasser wird zur Hälfte entleert.

Leobschütz, 50° 12′,0 N. B., 35° 30′,0 O. L., 17,9 Meilen vom Centrum, 860 P. F. über der Ostsee, Diluvium auf Grauwacke. In dem einen Bericht steht: „Gestern Abend (der Bericht datirt vom 16. Januar) gegen $8\frac{1}{2}$ Uhr wurden fast in allen Theilen der hiesigen Stadt bald hinter einander zwei Erschütterungen wahrgenommen. Dieselben waren so stark, daß die Glocken im Rathsthurme zusammenschlugen, und nach Aussage der beiden Thürmer der Raths- und Kirchthurm in schwankende Bewe-

gung gerieth. Namentlich schwankte ersterer so, daß auch das Balkenwerk knisterte und der Thürmer mit seiner Frau aus Besorgniß des Einsturzes des Thurmes denselben eiligst verließ. In den meisten Privathäusern wurde gleichzeitig ein Schwanken, Verrücken der Meubles, Erklingen der Fenster, Aufspringen der Thüren wahrgenommen und in einer Volière fielen die Vögel zweimal von den Stengeln und geriethen in die größte Unruhe. Diese Erschütterungen sind nach heute eingegangenen Nachrichten gleichzeitig auch in den umliegenden Ortschaften, z. B. Sabschütz, Ober-Glogau, Königsdorf, Kittelwitz, Gröbnig, Babitz etc. wahrgenommen worden. Sie währten nur wenige Sekunden, und scheint die Bewegung von Westen nach Osten gegangen zu sein.“ Ein anderer Berichterstatter nennt die Richtung ebenfalls westöstlich und giebt ebenfalls $8\frac{1}{2}$ Uhr als Zeitmoment an. Er spricht von einer schwachen Erschütterung, sagt aber gleichwohl, daß in einigen Häusern Sprünge entstanden sein. Nach 12 Uhr in der Nacht erfolgte eine zweite Erschütterung. Das Barometer stand auf 27″ 1‴,18, das attachirte Thermometer 8° R. und das freie Thermometer zeigte 0°. Da der mittlere Barometerstand von Leobschütz 326‴,46 beträgt (Galle's Grundzüge der Klimatologie S. 55), so war also der damalige kein abnormer.

Lindewiese bei Steinau in O/S., 50° 24,0 N. B., 35° 8′,3 O. L., 22,3 Meilen vom Centrum. Um halb 9 Uhr bekundete sich die Erderschütterung durch Schwanken des Fußbodens (angeblich von Westen nach Osten), Zittern und Aneinanderstoßen der Hausgeräthe.

Lissek bei Ratibor, 50° 6′,8 N. B., 36° 3′,6 O. L., 14,5 Meilen vom Centrum, Diluvium auf Tertiärformation. Im dortigen Waisenhause sprangen die Kinder, vom Erdstoße erschreckt, aus den Betten.

Loslau, 50° 0′,3 N. B., 36° 7′,8 O. L., 12,7 Meilen vom Centrum, 740 P. F. über der Ostsee, Tertiärformation. Eine Senkung von Osten nach Westen, dann wieder zurück, und darauf einige sanfte Erschütterungen — Alles zusammen innerhalb 2 Sekunden. Die Zeitangabe lautet: gegen halb 9 Uhr.

Lublinitz, 50° 40′,0 N. B., 36° 21′,2 O. L., 22,3 Meilen vom Centrum, 850 Par. F. über der Ostsee, Jurabildung. Sanfte Erschütterung, eben so, als ob schweres Geschütz auf dem Pflaster vorüberführe. Ein anderer Berichterstatter erwähnt, daß Gefäße mit Wasser die Schwingungen besonders deutlich kundgaben. Doch sagt er nicht, daß Wasser verschüttet worden wäre, wie von Leschnitz berichtet wurde. Ein dritter Referent von ebendaher schildert die Erderschütterungen heftiger, indem manche Möbel von ihrer Stelle gerückt worden seien und die Bewohner mancher Häuser sich in das Freie geflüchtet hätten. Man will 5 einzelne Stöße wahrgenommen haben. Zwei Referenten geben $8\frac{1}{2}$ Uhr und der dritte gegen $\frac{3}{4}$ auf 9 Uhr als Zeitmoment an.

Miechowitz bei Beuthen, 50° 21′,4 N. B., 36° 32′,0 O. L., 17,6 Meilen vom Centrum, 950 P. F. über der Ostsee, Muschelkalk. Nach mündlicher Mittheilung kamen die Bewegungswellen von Süden her.

Münsterberg, 50° 36′,0 N. B., 34° 42′,5 O. L., 27,1 Meilen vom Centrum, 650 Par. F. über der Ostsee. Das Haus des Referenten liegt an der südöstlichen Seite außerhalb der Stadt, ganz isolirt, mit einem schwerfälligen gemauerten Balkon versehen. „Auf diesem Balkon,“ sagt Referent, „befand sich am 15. Januar präcis $\frac{1}{2}$ 9 Uhr meine Frau, um nachzusehen, ob ein heller Schein, der sich am östlichen Himmel gezeigt hatte, ein Feuer bezeichne. In demselben Moment hatte sie eine Empfindung, als stürze der Balkon unter ihr zusammen, so daß sie entsetzt nach dem, mit demselben verbundenen Zimmer floh, und deßhalb außer Stande war, eine andere Wahrnehmung über die Dauer und Richtung der Erderschütterung zu machen. Genau zu derselben Zeit lag in einem Zimmer auf der Hinterseite des Hauses mein kranker ältester Sohn im Bett, die Augen, wie beim Liegen gewöhnlich, nach der Decke gerichtet; da sieht er mit Schrecken auf einmal die Wand an der Außenseite des Hauses sich

bewegen, als wolle sie in das Zimmer stürzen, und empfindet zugleich eine wellenförmige oder schaukelnde Bewegung seines Bettes, die 3—5 Sekunden anhielt; das Holzwerk an Thüren und Fenstern knallte und knisterte, selbst das bei dem Ofen aufgestellte Brennholz kam so stark in Schwingungen, daß ein Stück davon herabfiel.“ Referent hatte sich mehr in der Mitte des Hauses befunden und dort nichts gespürt; auch die Bewohner des Erdgeschosses haben nichts bemerkt.

Myslowitz, 50° 14′,7 N. B., 36° 48′,4 O. L. (Sad.), 16,3 Meilen vom Centrum, 780 P. F. über der Ostsee, Steinkohlenformation. Die Erschütterung soll gegen 9 Uhr wahrgenommen worden sein und etwa eine Minute gedauert haben. „Die Bewegung“ heißt es, „die im Allgemeinen eine sanfte zu nennen war, machte sich in den freistehenden Häusern bemerkbarer, als in denen, die von anderen Häusern umschlossen waren, und nur leichte Gegenstände, wie Gläser u. s. w., wurden unter geringem Geräusch in Oscillation versetzt.“

Neisse, 50° 28′,4 N. B., 35° 0′,2 O. L., 23,9 Meilen vom Centrum, 570 P. F. über der Ostsee. 2 Bewegungswellen von Südost nach Nordwest 15—20 Sekunden dauernd, mit Knacken und Knistern in Wänden, Thüren und Oefen verbunden. Die Magnetnadel zeigte keine Oscillationen, die, wie es heißt, sehr richtig gehende Uhr des Rathsthurmes wies 5 Minuten nach $\frac{1}{2}$ 9 Uhr. Bewohner desselben Hauses, welche nur durch den Flur getrennt waren, haben nichts gemerkt, dafür aber viele andere Personen in der Stadt. „In mehreren Häusern,“ heißt es in einem anderen Bericht, „öffneten sich zugeklinkte Thüren, eine Lampe wurde von einem Bücherbrett, Puppenköpfe von einem Glaschrank herabgeworfen, mehreren Personen fielen Aepfel und dergleichen aus der Hand. Eben so sollen besonders in hohen Häusern Fensterscheiben zersplittert worden sein. Die Vögel sind an vielen Orten herabgefallen und in große Unruhe gerathen.“

Niewiadom bei Rybnik, 50° 4′,8 N. B., 36° 9′,0 O. L., 13,8 Meilen vom Centrum, 980 P. F. über der Ostsee, Steinkohlengebirge. Der Berichterstatter aus Rybnik giebt an, daß hier die Erschütterung von einer blitzartigen Erscheinung von sehr hellem weißen Lichte begleitet war.

Neustadt in O/S., 50° 19′,0 N. B., 35° 15′,2 O. L., 20,6 Meilen vom Centrum, Diluvium auf Grauwacke. Sanftes Hin- und Herschwanken verschiedener Gegenstände. Sitzende Personen wurden wiederholt hin und her gewiegt. Zeit $8\frac{1}{2}$ Uhr.

Ohlau, 50° 56′,6 N. B., 34° 57,8 O. L., 30,1 Meilen vom Centrum, 400 P. F. über der Ostsee, Alluvium. Die Richtung der Erschütterung ging von Südost nach Nordwest, die Dauer derselben betrug 2 Sekunden, und als Zeitmoment wird ungefähr $8\frac{3}{4}$ Uhr angegeben. „Die Bewegung war,“ sagt Referent, „als würde ich wiegend hin und her geschoben. In demselben Augenblicke geriethen auch sämmtliche Möbel in der Stube in eine heftig schaukelnde Bewegung; einen hinter mir an der Wand befestigten, auf einer Kommode ruhenden Wandspiegel hörte ich hin- und herrutschen, ein vor mir an der südlichen Wand stehender geöffneter Schreibtisch bewegte sich so heftig, als würde er mit kräftiger Hand gerüttelt, so daß die in demselben, in einem Aufsatz — auf demselben — aufbewahrten Gläser und Tassen klirrend und klingend zusammenstießen.“

Oppeln, 50° 40′,0 N. B., 35° 35′,0 O. L., 23,8 Meilen vom Centrum, 470 P. F. über der Ostsee, Plänerkalk. Die Erschütterung wurde an vielen Orten der Stadt wahrgenommen, nach dem einen Referenten in der Richtung von Südwest nach Nordost, nach dem anderen von Westen nach Osten; und man unterschied zwei bald auf einander folgende Stöße. In einem einzeln stehenden Hause befürchtete man das Einstürzen des Ofens. Barometerstand sehr niedrig (ohne bestimmte Angabe), Windrichtung: Südwest, die Atmosphäre ruhig, Zeit: halb neun Uhr. In der Umgegend wurde die Erschütterung wahrgenommen: in Czepanowitz und Stubendorf.

Petrzkowitz bei Hultschin, 49° 52′,3 N. B., 35° 56′,3 O. L., 11,5 Meilen vom Centrum, 620 P. F.

über der Ostsee, Steinkohlengebirge. In den tieferen Grubenbauen (Steinkohlen-), etwa 200 F. unter dem Wasserspiegel der benachbarten Oder, sind die Erschütterungen stärker gewesen als in den höheren. Andererseits sollen sie im Zechenhause stärker gewesen sein als in den Gruben. Bei der vom königl. Ober-Bergamte befohlenen amtlichen Vernehmung der Bergleute hat sich einer derselben also ausgelassen: „Nachdem ich am 15. Januar des Abends durch den Anselm-Tiefbauschacht von meinem Ort in der nördlichen Grundstrecke im Stollenflötz gekommen war, höre ich, dem Oel der Lampen nach zu urtheilen, zwischen 8 und 9 Uhr in einem von meinem Orte einige Lachter entfernten Ueberbrechen ein Getöse und ein Rollen, welches dem eines Wagens nicht unähnlich war. Bald darauf kommen in dem Ueberbrechen Stücke von Schieferthon heruntergerollt. Bemerken muß ich hierbei, daß das Ueberbrechen vollständig verbühnt ist, in dasselbe also keine Kohlen oder Berge gestürzt werden konnten, auch in genannter Nacht nirgends Förderung stattfand.“ Uebereinstimmend hiermit haben sich noch fünf andere Grubenarbeiter ausgesprochen, welche nicht sämmtlich an demselben Orte beschäftigt waren. In demselben Berichte wurden auch Hultschin und Ludgierzowitz als solche Orte genannt, wo die Erschütterungen gefühlt worden sind.

Pleß, 49° 58′,0 N. B., 36° 37′,0 O. L., 11,8 Meilen vom Centrum, 750 P. F. über der Ostsee, Tertiärformation. Es liegen 3 Originalberichte und 3 Zeitungs-Nachrichten vor. In einem der drei ersteren heißt es: „Gestern Abend um $8\frac{1}{4}$ Uhr in meinem Arbeitszimmer lang ausgestreckt auf einem an der Wand stehenden Sopha liegend — wurde ich unter dem Geklirr der Fenster und der auf dem Tische stehenden beweglichen Gegenstände plötzlich in meiner liegenden Stellung mit dem Sopha von der Wand ab- und wieder zurückgeworfen, indem mir nicht nur die anstoßende Wand, sondern auch die Zimmerdecke zu schwanken schien.“ Mit der Erschütterung, deren Dauer auf 3 Sekunden angegeben wird, trat heftiger Wind ein. In einem anderen Berichte wird als Zeitmoment 8 Uhr 20 Minuten angegeben, und die 15—18 Sek. dauernde Bewegung eine transversale in westöstlicher Richtung genannt. In demselben Berichte heißt es aber auch: „In einer anderen Wohnung ist um die erwähnte Zeit zuerst ein kleiner Erdstoß bemerkt worden, auf welchen alsdann unmittelbar die schaukelnde Bewegung gefolgt ist.“ In einem dritten Berichte heißt es: „Gestern, den 15. d. M., Abends um 8 Uhr 17 Minuten wurde allhier eine Erschütterung bemerkt. Die Stöße, in vertikaler Richtung, folgten einander in dem Zeitraume von beiläufig 4—5 Sekunden. Die beiden ersten Stöße waren schwach und kaum bemerkbar, der dritte, ein Doppelstoß, erschütterte das Gebäude jedoch in seinen Grundmauern. In einigen Gebäuden will man auch eine horizontale Bewegung bemerkt haben, die ich jedoch nicht gefühlt habe. Das Wetter war trübe und windig, Barometerstand 27″ 3 ″, Thermometerstand 1° über Null Réaumur.“ Auch hier fielen, wie aus anderen Orten mehrfach gemeldet wird, schlafende Vögel von den Sprossen, Schachfiguren wurden umgeworfen. Auffallend ist es, daß hier, wie in einem vierten Berichte gesagt wird, die Schwankungen in hölzernen Gebäuden stärker gewesen sein sollen, als in massiven, während erstere sonst überall, selbst in Sillein, am wenigsten gelitten haben, weßhalb wir dieser Bemerkung nicht recht trauen. Außer den oben mitgetheilten Zeitangaben finden sich in anderen Berichten noch zwei, nämlich noch einmal $8\frac{1}{4}$ Uhr und 8 Uhr 25 Minuten. Zur Bestimmung des Mittels aus diesen Angaben können nur die drei die Minuten bezeichnenden hinzugezogen werden, während $8\frac{1}{4}$ Uhr als eine nur beiläufige Mittheilung hierbei nicht beachtet werden kann. Das Mittel ist dann 8 Uhr 20,7 Min. Endlich wird auch einer Erschütterung Nachts gegen 11 Uhr erwähnt.

Proskau, 50° 34′,8 N. B., 35° 32′,0 O. L., 22,8 Meilen vom Centrum, 350 P. F. über der Ostsee, Tertiärgebilde und Basalt. Um 8 Uhr 30 Minuten (wie in dem benachbarten Oppeln) wurde ein momentaner Stoß, welcher die einzelnen Gegenstände in den Zimmern zum deutlichen Erzittern brachte, in den meisten Häusern bemerkt. Die Richtung desselben wird westöstlich genannt.

Ratibor, 50° 5′,7 N. B., 35° 53′,0 O. L. (Sad.), 13,8 Meilen vom Centrum, 550 P. F. über der Ostsee, Alluvium auf Tertiärformation. Außer einem Originalbericht liegen noch 7 Zeitungsnachrichten vor. Die Erschütterung muß ziemlich stark gewesen und soll sogar auf den Schiffen wahrgenommen worden sein. „Bei verdoppelter Stärke," heißt es in einem Zeitungs-Referate, „wäre wohl ein Häusereinsturz zu befürchten gewesen, denn mit einer solchen Vehemenz erfolgte die Erschütterung, daß Mörtel von vielen Gebäuden herabfiel." Nach einer anderen Nachricht fielen Bilder von den Wänden. Die Schwingungen gingen von Südost nach Nordwest. Die Dauer wird verschieden angegeben, einmal 2, ein andermal 20 Sekunden. Als Zeitmoment findet sich überall $8\frac{1}{2}$ Uhr, nur einmal 5 Minuten vor halb 9 Uhr, welche Angaben sämmtlich den Moment zu spät zu setzen scheinen, da man auf dem Telegraphenbureau in Gleiwitz (siehe dort) bereits um 8 Uhr 23 Minuten mittlerer Gleiwitzer oder 8 Uhr 21,2 Minuten Ratiborer Zeit von der in Ratibor wahrgenommen Erderschütterung Kunde hatte. In dem benachbarten Katscher soll das Pfarrgebäude schwache Risse erhalten haben.

Rauden, 50° 11′,8 N. B., 36° 6′,9 O. L., 15,6 Meilen vom Centrum, 640 P. F. über der Ostsee, Alluvium auf Pläner. Es liegen zwei Zeitungsberichte vor, und in dem einen heißt es wörtlich: „Gestern Abend kurz nach 8 Uhr hiesiger Zeit bemerkten wir zwei, mehrere Sekunden andauernde, von Süden nach Norden fortschreitende Erdstöße, die so stark waren, daß in einzelnen Gebäuden Papiere vom Tische fielen, Lampen hin- und herschwankten, Gläser klirrten, Hühner von ihren nächtlichen Sitzplätzen fielen. In dem anderen Berichte wird der Zeitmoment auf $8\frac{1}{4}$ Uhr festgesetzt, dieselbe Richtung wie zuvor angegeben und die Erschütterung eine wellenförmige genannt. Ferner wird noch hinzugefügt, daß arges Regenwetter und Schneegestöber war, begleitet von einem heftigen Winde aus Südsüdost. Auch in dem benachbarten Pilchowitz hat man die Erschütterung wahrgenommen.

Reichenbach, 50° 43′,6 N. B., 34° 19′,1 O. L. (Sad.), 31,2 Meilen vom Centrum, 870 P. F. über der Ostsee. Ein brieflicher Bericht verneint entschieden, was in drei Zeitungsberichten gesagt wird, weil Referent im Fernrohre, durch welches er zur Zeit des Erdbebens den Saturn beobachtete, auch nicht das mindeste Zittern wahrgenommen hat. Einer von den anderen Referenten sagt dagegen, daß Stubenthüren aufgingen, Hausgeräthe schwankten und Bilder an der Wand verrückt wurden. „Nach der Stellung der Bilder," heißt es, „dürfte die Erschütterung ihren Weg von Osten nach Westen genommen haben." Der Zeitmoment wird auf $8\frac{1}{2}$ Uhr angesetzt.

Reichenstein, 50° 26′,6 N. B., 34° 32′,3 O. L., 26,4 Meilen vom Centrum, 1120 P. F. über der Ostsee. Ein zuverläßiger Beobachter schreibt: „Um 8 Uhr 26 Minuten fühlte ich plötzlich, daß ich und Alles, was um mich war, hin und her geschaukelt wurde; ich hatte die Empfindung einer zitternd schaukelnden Bewegung, welche sich mehrmals mit Blitzesschnelle wiederholte, und wohl 4—5 Sekunden anhielt. Ich glaubte, von Schwindel befallen zu sein, was mir bisher niemals wiederfahren war; das Zittern und Schaukeln der Gardinen am Fenster, noch mehr aber das den ersten Schwingungen folgende starke Rollen unter mir brachte mich auf die Vermuthung einer Erderschütterung. Die schaukelnden Bewegungen folgten der Richtung von West nach Ost oder nur wenig von dieser Linie abweichend. Das ziemlich starke — donnerartige — Rollen kam erst nach mehreren Bewegungen, hielt aber mindestens 6 Sekunden länger an als diese. Die Richtung dieses Rollens schien mir eine ganz andere und zwar entgegengesetzte zu sein, die ersten und stärksten Töne kamen von Osten oder Ostsüd, die späteren und schwächeren von Westnord."

Rudzinitz bei Gleiwitz, 50° 21′,5 N. B., 36° 4′,0 O. L., 18,0 Meilen vom Centrum, 590 P. F. über der Ostsee, Tertiärformation. Zwei Stöße, der erste stärker, Dauer 6—8 Sekunden. Mehrere Personen fühlten die Stühle unter sich schwanken. Die Oefen bewegten sich so stark, daß man deren Umsturz befürchtete. So im Oberstock, im Erdgeschosse schwächer.

Rybnik, 50° 6′,0 N. B., 36° 13′,0 O. L., 14,0 Meilen vom Centrum, 790 P. F. über der Ostsee, Tertiärformation. In dem Berichte von hier heißt es: „Gestern Abend 8 Uhr 33 Minuten, nach meiner auf mittlere Zeit regulirten Pendeluhr fand bei uns eine Erderschütterung statt; in meiner ein Stockwerk hochliegenden Wohnung auf einem Sopha sitzend, mit dem Kopfe an eine Giebelwand gelehnt, empfand ich die erschütternde Bewegung derselben ganz deutlich und ohne Täuschung; die Giebelmauer wankte, ganz deutlich oscillirend, hin und her, zwei- bis dreimal; das ganze Phänomen dauerte etwa $\frac{1}{2}$—1 Sekunde, die Erschütterung war so bedeutend, daß die Fensterscheiben klirrten, einige Zimmerthüren sich öffneten und Gläser an einander schlugen und ertönten.“ Die Luft war beinahe ganz ruhig, es wehte nur ein sanfter Nordwestwind, der Himmel war vollständig umwölkt, die Temperatur der Luft + 0°,5 R., Barometer 333‴,1. Von Orten der Umgegend werden Poppelau, Pschow, Birtultau genannt.

Salesche am Annaberge, 50° 25′,0 N. B., 35° 56′,0 O. L., 19,2 Meilen vom Centrum, Muschelkalk. Referent schreibt, muß aber der heftigen Bewegung wegen die Feder weglegen. Richtung von Süden nach Osten. Zeit ohngefähr halb 9 Uhr.

Schönwitz bei Oppeln, 50° 42′,2 N. B., 35° 27′,4 O. L. Sämmtliche Thüren knistern und prasseln, Tisch und Stuhl bewegen sich sichtbar; das ganze Haus wankt. Zeit halb neun Uhr.

Slawentzitz bei Ujest, 50° 23′,0 N. B., 35° 59′,0 O. L., 18,6 Meilen vom Centrum, Pläner. Hausgeräthe und Fenster zitterten, der Ofen schwankte, so daß man den Umsturz fürchtete. Zeit $8\frac{1}{2}$ Uhr.

Stein, Groß-, bei Oppeln, 50° 32′,2 N. B., 35° 44′,8 O. L., 21,4 Meilen vom Centrum, Muschelkalk. Erschütterungen von heftigen Windstößen begleitet. $8\frac{1}{2}$—$8\frac{3}{4}$ Uhr Abends. Richtung von Westen nach Norden. Das Phänomen wiederholt sich in der Nacht gegen halb 12 Uhr, wobei die Thurmglocke anschlägt.

Strehlitz bei Namslau, 51° 4′,0 N. B., 35° 31′,0 O. L., 29,7 Meilen vom Centrum. Nichts von Belang. Bei ziemlich stürmisch naßkaltem Wetter zeigte sich eine Bewegung der Erde, allerdings nur sanft, aber doch so stark, daß die auf dem Tische befindliche Lampe zu klirren anfing, der Ofen in wankende Bewegung gerieth. Zeit gegen $8\frac{1}{2}$ Uhr.

Tarnowitz, 50° 26′,6 N. B., 36° 31′,2 O. L. (Sad.), 18,9 Meilen vom Centrum, 920 Par. F. über der Ostsee, Muschelkalk. Der Eindruck dieser Erderschütterung war auf die Gemüther, namentlich nervenschwacher Personen, so heftig, daß sich bei ihnen Symptome großer Beängstigung, Schwindel und Herzklopfen einstellten. Die Bewohner größerer Häuser liefen zusammen und stürzten auf die Straße, da sie Gefahr für ihre Person und den Einsturz der Gebäude fürchteten. In einem anderen Berichte heißt es, daß Einige ein donnerartiges Rollen vernommen haben wollen.

Tost, 50° 27′,4 N. B., 36° 10′,5 O. L., 19,3 Meilen vom Centrum, 830 P. F. über der Ostsee, Grauwacke. Eine ganze Gesellschaft fühlt eine wellenförmige Bewegung in der Richtung von Süden nach Norden, als ob sie zwei bis dreimal mit den Stühlen sanft gehoben würden. Dauer 5 Sekunden. Zeit zwischen $8\frac{1}{4}$ und $8\frac{1}{2}$ Uhr. (In dem Bericht steht irrig $9\frac{1}{4}$ und $9\frac{1}{2}$ Uhr.) Auch in der Umgegend, z. B. in Slupsko.

Wilkau, Groß-, bei Nimptsch, 50° 45′,0 N. B., 34° 31′,0 O. L., 29,9 Meilen vom Centrum. „Am Abende jenes Tages, es mochte etwa 9 Uhr sein, saß ich ganz allein in meiner im Oberstocke des aus Bindwerk aufgeführten Pfarrhauses gelegenen Arbeitsstube am Schreibtische. Da, mit einem Male, fühle ich den Sessel unter mir wellenförmig wanken und zugleich eine solche Bewegung des ganzen Hauses, als sei es in seinen Grundfesten erschüttert, und schwanke hin und her. Die Fenster der Stube und des Bücherschrankes klirrten, die Bilder an der Wand bewegten sich, wie überhaupt alles Bewegliche im Zimmer, die Feder der Stockuhr tönte, so wie das vor mir stehende porzellanene

Schreibzeug.“ Die Familie des Referenten, welche sich im Unterstocke befand, hat Nichts wahrgenommen. In einem anderen Hause des Ortes hat Aehnliches stattgefunden, indem dort ebenfalls im Oberstocke die Erschütterung gefühlt worden ist, und im Erdgeschosse nicht.

Woischnik, 50° 35′,5 N. B., 36° 44′,0 O. L., 970 P. F. über der Ostsee, Jurakalk und bunter Thon. In dem Berichte heißt es: „Ein von der Stellung des Lichtes, bei welchem ich las, an der mir gegenüberstehenden südlichen Wand meiner Wohnstube gebildeter Schatten zuckte im Augenblicke der Schwingung ungefähr 1 Fuß an dieser Wand nach unten. Die Entfernung von meinem Sitze bis zu dieser Wand beträgt genau 11 Fuß.“ Diese Beobachtung ist jedenfalls höchst interessant, und es ist zu bedauern, daß außer dieser nur noch eine andere ähnliche angestellt worden, welche aber geringeren Werth hat (vgl. Annaberg). Zur Vervollständigung dieser Nachricht wäre die Angabe wünschenswerth gewesen, wie weit der Schatten werfende Gegenstand vom Lichte entfernt war; es ist nicht möglich gewesen, dieselbe nachträglich einzuholen.

Nach dieser Besprechung der einzelnen aus unserer Provinz eingegangenen Berichte soll nun versucht werden, daraus ein Resultat zu bilden.

Aus dem Laufe der Erschütterungsgrenze wird ersichtlich, daß die ganze südliche Hälfte von Schlesien innerhalb derselben liegt. Inwiefern diese im Vergleiche zu den benachbarten Ländern weite Verbreitung in der geognostischen Beschaffenheit des Bodens und Untergrundes begründet ist, läßt sich aus den vorliegenden Thatsachen nicht ermitteln. Das mit Diluvium und Alluvium bedeckte Odergebiet ist eben so wenig verschont geblieben, als die verschiedenen Formationen angehörenden Hochflächen Oberschlesiens. Von der Grauwacke bis in das tertiäre Gebirge und Diluvium hinauf hat man die Erschütterungen wahrgenommen, und in keiner Gruppe vorzugsweise. Auch Gegenden mit Eruptivgestein sind nicht vorzugsweise heftig erschüttert worden; sondern im Gegentheil fehlen aus mehreren dieser Art die Nachrichten gänzlich, wie z. B. aus dem Gebiete des Zobtenberges (Gabbro und Serpentin) und der Striegauer Berge (Basalt).

Die Stärke des Erdbebens ist in Oberschlesien, welches dem Heerde desselben näher lag, stärker beobachtet worden als in Mittelschlesien. Während in Breslau, etwa 33 geographische Meilen von dem muthmaßlichen Centrum entfernt, die Bebungen sanft waren, und namentlich ein Aneinanderstoßen und Klirren von Gläsern nicht beobachtet worden ist, hat ein solches in dem nur 4 Meilen südlicheren Ohlau entschieden stattgefunden, und in Oppeln, 24 Meilen vom Centrum, waren die Bewegungen schon so sichtbar und fühlbar, daß man in einem einzeln stehenden Hause das Einstürzen des Ofens befürchtete.

Noch weiter südlich, in Tarnowitz, etwa 17 Meilen vom Centrum, hörte man die Glocken anschlagen. In Leschnitz, am Fuße des Annaberges, wurde Wasser aus einem Glase herausgeschleudert, während in dem nördlicheren Lublinitz das Wasser in Gefäßen blos in vibrirende Bewegung kam. Abermals südlicher, in Ratibor, fiel von vielen Gebäuden der Mörtel herab, und zwischen Ratibor und Rybnik verließen die Bergleute vor Schreck die Gruben. Am stärksten scheinen die Erschütterungen in Pleß (12 Meilen vom Centrum) gefühlt worden zu sein, wo ein Beobachter, der auf dem Sopha lag, hin und her und Schachfiguren umgeworfen wurden, und wo nach Aussage eines Anderen das Wohnhaus in den Grundmauern erschüttert wurde.

Eine genaue Abwägung der Stärke der Stöße an den verschiedenen Orten ist unmöglich. Einigen Anhalt dafür würde man haben, wenn Angaben über Größe der Hebung und Senkung aus einer Reihe von Ortschaften vorlägen. So aber finden wir deren nur zwei, nämlich in den Berichten aus Annaberg und Woischnik. Der Berichterstatter aus letztgenanntem Orte hat ein Zucken des Schattens an der Wand wahrgenommen, aber leider sind die angegebenen Dimensionen nicht ausreichend, um die Höhe und Tiefe der Erdwellen bestimmen zu können, und haben auch nicht nachträglich erlangt werden können.

Daher konnte leider diese Beobachtung mit der Annaberger, nach welcher die Hebung 4 Zoll betragen haben soll, nicht verglichen werden, was jedenfalls sehr interessant gewesen wäre.

Es ist wohl kaum zu bezweifeln, daß die Höhe eines Ortes einen Einfluß auf die Fortpflanzung der Stöße und der durch sie hervorgerufenen Vibrationen gehabt hat. Niedrig liegende Orte müssen die primitiven Stöße stärker empfunden haben als höhere. Andererseits müssen die Schwingungen, in welche die Gebäude durch die Bebungen des Erdbodens versetzt worden sind, in den höher gelegenen Theilen derselben eine größere Amplitude gehabt haben, und daher deutlicher gefühlt worden sein. Damit stimmt die überall beobachtete Thatsache überein, daß das Schwanken der Hausgeräthe in höheren Stockwerken bedeutender gewesen ist, als zu ebener Erde. Wenn aber im Riesengebirge die Bewohner der Gebirgsbauden stärkere Vibrationen empfunden haben, als die Bewohner des benachbarten Thales, so ist dies als ein Ausnahmefall zu betrachten, welcher durch die geognostische Beschaffenheit hervorgerufen worden sein mag.

Die Zahl der Stöße wird sehr verschieden angegeben; die Meisten sprechen von zweien, von denen der erstere schwächer und der folgende stärker war, und in der Zwischenpause vibrirte der Boden. Ein Gleiwitzer Referent giebt drei Stöße an, von denen der mittlere am stärksten, der erste am schwächsten war; und dieser mag daher auch nur von Wenigen gespürt worden sein.

Die Dauer des Phänomens wird von Einigen auf 1 bis 2 Sekunden, von Anderen auf 15 bis 20 Sekunden angegeben. Am richtigsten dürfte wohl die Gleiwitzer Schätzung, zu 7 bis 8 Sekunden, sein.

Die Richtung der Erschütterungsstrahlen wird nicht in allen Berichten angegeben, und die vorliegenden Angaben sind zur Hälfte unrichtig. Da das Centrum bekannt ist, von welchem sie ausgegangen sind, wonach sie in unserer Provinz, je nach der Lage der verschiedenen Orte, theils direkt von Süden (Beuthen, Tarnowitz, Gleiwitz), theils mehr von Südost (Neisse, Breslau) kamen, so ist eine Kritik der Beobachtungen überflüssig.

Die Zeitangaben haben noch wenigere Referate richtig angegeben; die meisten sind unbrauchbar, weil sie zu unbestimmt sind. Angaben, wie $8\frac{1}{4}$ oder $8\frac{1}{2}$ Uhr, ohne Bezeichnung der Minuten, sind für die Bestimmung der Geschwindigkeit der Erdwellen unbrauchbar. Das Ungewöhnliche des gewaltigen Naturereignisses hat die meisten Beobachter zu sehr überrascht, als daß sie sofort an eine Feststellung des Zeitmomentes gedacht haben konnten, uud daher ist dieser von sehr vielen zu spät angesetzt worden. Wir behalten uns vor, diesen Gegenstand bei der Bestimmung der Geschwindigkeit der Bodenschwingungen ausführlicher zu besprechen.

Das unterirdische Getöse, welches in der Gegend von Sillein dem Erdbeben vorangegangen ist, hat man auch in unserer Provinz an einigen Orten, z. B. in Reichenstein, Jakobswalde bei Kosel und in Tarnowitz wahrgenommen. In den Hultschiner Gruben soll dasselbe nicht aus der Tiefe gekommen, sondern in den höheren Erdschichten gehört worden sein.

Die Lichterscheinungen, welche gleichzeitig mit dem Erdbeben, oder, wie es scheint, kurz vorher in Münsterberg und Niewiadom beobachtet worden sind, sind mit demselben kaum in Verbindung zu bringen, sondern mit dem Feuer-Meteore, welches in Troppau gesehen worden sein soll.

Eben so wenig sind die orkanartigen Stöße, welche an einigen Orten wahrgenommen wurden, dem Erdbeben zuzuschreiben, weil aus den meisten Orten berichtet wird, daß ein mäßig starker Westwind wehte.

Auch andere Witterungserscheinungen sind nirgends in abnormer Weise beobachtet worden. Die Barometer-Beobachtungen, welche nur an einigen Orten angestellt worden sind, zeigen ebenfalls nichts Ungewöhnliches. Aus Oppeln und Tarnowitz wird zwar der Barometerstand als ein niedriger bezeichnet, allein darauf kann nicht Rücksicht genommen werden, weil eine bestimmte Angabe desselben fehlt, und dazu kommt, daß aus anderen Orten ausdrücklich gemeldet wird,daß das Barometer keine Aenderunggezeigt habe.

Die Magnetnadel ist nur in Neisse beobachtet worden; sie verhielt sich ruhig.

Eine Einwirkung auf Gewässer, wie z. B. ein Intermittiren der Quellen, welches man sonst nicht selten bei Erdbeben beobachtet hat, scheint in unserer Provinz nicht stattgefunden zu haben. Nur aus Koppitz wird geschrieben, daß das Brunnenwasser am folgenden Morgen trübe gewesen sei; allein der Berichterstatter selbst wagt nicht, diese Erscheinung dem Erdbeben unbedingt zuzuschreiben, weil diese Erscheinung möglicher Weise durch das vorangegangene Regenwetter veranlaßt worden sein konnte.

Die Einwirkung auf Menschen und Thiere, von welcher aus mehreren Orten gemeldet wird, halten wir für eine rein mechanische. Wenn gesagt wird, daß Manche von Schwindel befallen wurden, so erblicken wir hierin nichts Auffälliges, da es ja bekannt ist, wie leicht derselbe durch ungewöhnliche Bewegungen hervorgerufen werden kann. Die Nervenaffektionen schwacher Personen (siehe Tarnowitz und Gleiwitz) setzen wir auf Rechnung des Schreckens. Daß unter den Thieren vorzugsweise die Vögel beunruhigt worden sein sollen, wie von allen Seiten berichtet wird, finden wir darin begründet, daß diese Thiere die kleinste Verrückung des Schwerpunktes, der bei ihnen durch eine verhältnißmäßig nur kleine Fläche unterstützt ist, leichter wahrnehmen müssen, als Vierfüßler. Uebrigens will man auch an letzteren, namentlich an Pferden große Unruhe wahrgenommen haben (siehe Gleiwitz), was mit den in Sillein eingezogenen Nachrichten übereinstimmt.

Verbreitung des Erdbebens in Oesterreich-Schlesien, Böhmen und Mähren.

Hier lagen, mit Ausnahme eines kurzen Berichtes aus Geiersberg bei Wildenschwerdt, gar keine Originalberichte vor, so daß ich meine Zuflucht zu österreichischen Blättern, Wiener Zeitung und Presse, nehmen mußte. Bedeutend vervollständigt wurde das, was mir auf diese Weise geliefert wurde, durch die über das Erdbeben bereits veröffentlichten Arbeiten von Jeitteles in Troppau, Kornhuber in Preßburg und Schmidt in Ollmütz.

1. Aus dem Kreise Teschen werden folgende Orte genannt: Teschen, Skotschau, Bilitz, Schwarzwasser, Freistadt, Oderberg, Friedeck und Jablunkau nebst einigen Dörfern in der Nähe derselben, so daß das ganze Gebiet von den Erschütterungen betroffen worden ist.

In Teschen, 49° 44′,7 N. B., 36° 18′,3 O. L., 830 P. F. über dem adriatischen Meere und 8,5 geographische Meilen vom Heerde des Erdbebens entfernt, sind nach der Angabe des Dr. Gabriel die höher gelegenen Stadttheile stärker erschüttert worden, und man hat, ähnlich wie in Breslau, geglaubt, daß die Bebungen dem Laufe der Olsa gefolgt seien, was aber wohl, wie dort, auf einer Täuschung beruhen mag. Hie und da fiel Kalk von den Wänden, und es erweiterten sich ältere Mauerrisse. Die Richtung der Erschütterung ging von Südost nach Nordwest und man unterschied zwei Stöße, von denen der erstere 1,5 Sekunde, der zweite 4 bis 5 Sekunden dauerte. Als Zeit wird 8 Uhr 40 Minuten nach der Uhr des Rathsthurmes angegeben. Diese Uhr ging nach Aussage des Prof. Plutzer 11—12 Minuten zu früh, und daher würde die obige Angabe in 8 Uhr 28,5 Minuten abzuändern sein. Schmidt nimmt 8 Uhr 23,5 Minuten an, aber ohne Anführung des Grundes (S. 40). Diese Angabe erscheint keinesweges zuverläßig.

Aus Schwarzwasser, 3 Meilen nördlich von Teschen, wird gemeldet, daß zur Zeit des Erdbebens der Wind von Südwest nach Nordost umsetzte, und sich in einen, wenige Minuten dauernden Sturm verwandelte.

Aus Bielitz, wo nach den auf der Reise nach Sillein persönlich eingezogenen Nachrichten die Erschütterungen nur hie und da bemerkt worden und minder heftig gewesen sind, als aus dem benachbarten Pleß gemeldet wird, liegen zwei Zeitangaben vor: 8 Uhr 30 Minuten und 8 Uhr

28 Minuten (Jeitteles). Die Richtung der Stöße ging von Nordost nach Südwest (richtiger umgekehrt); man unterschied zwei, von denen der erste 2,5 Sekunden, der zweite 4—6 Sekunden dauerte.

Bei Oderberg, auf dem Bahnhofe, 49° 55′,0 N. B., 36° 0′,0 O. L., ist nach mündlicher Mittheilung der Stoß um 8 Uhr 10 Minuten Wiener Zeit (nicht Prager Zeit, wie Schmidt Seite 39 sagt) oder 8 Uhr 19,7 Minuten Ortszeit erfolgt.

In Jablunkau, nur 6 Meilen vom Centrum des Erdbebens entfernt, hat dasselbe, wie mir bei meiner Durchreise mitgetheilt wurde, keine erhebliche Stärke gehabt.

In Hruschau, einem Dorfe bei Mährisch-Ostrau, dicht an der schlesischen Grenze, welche hier durch die Oder gebildet wird, 49° 52′,0 N. B., 35° 58′,0 O. L., 11,4 Meilen vom Centrum, ist nach Schmidt auf dem Bahnhofe die Erschütterung um 8 Uhr 10 Minuten Prager Zeit oder 8 Uhr 27,4 Minuten Ortszeit beobachtet worden. Auf der Steinkohlengrube ist die Intensität der Erschütterungen so bedeutend gewesen, daß die in dem Zechenhause wohnenden Beamteten mit ihren Familien die Wohnungen eiligst verließen, aus Furcht, daß das Gebäude einstürzen würde. Diese Nachricht ist dem unter Petrzkowitz erwähnten amtlichen Berichte entnommen, in welchem auch noch gemeldet wird, daß in neuester Zeit auf jener Grube ein Eruptivgestein — von Dr. F. Hochstetter für Diorit (?) angesprochen — bekannt geworden sei. Und in Bezug hierauf heißt es: „Jedenfalls ist es sehr interessant, zu erfahren, daß gerade auf dieser Grube, also im Zusammenhange mit dem plutonischen Gesteine, die Erderschütterung die bedeutendste der genannten Umgegend war.“ Wir bemerken hierzu, daß man in den Gegenden Mährens, wo die erloschenen Vulkane aufgefunden worden sind, ein Gleiches nicht bemerkt hat, denn Schmidt sagt (Seite 56 unter Klobauk), daß aus der Gegend von Ungr.-Brod, wo der von ihm beschriebene kleine Vulkan liege, alle Nachrichten fehlen.

2. In dem schlesischen Kreise Troppau ist die Erderschütterung seiner ganzen Ausdehnung nach wahrgenommen worden.

In Troppau, 49° 56′,4 N. B., 35° 34′,1 O. L., 780 P. F. über dem adriatischen Meere, 14,3 Meilen vom Centrum, hat man sie fast allgemein gefühlt; auch soll das vorangehende unterirdische Getöse gehört worden sein. Man hat drei Schwingungen oder Maxima der Intensität unterschieden, von Südsüdost nach Nordnordwest (außerdem werden auch unrichtig andere Richtungen angegeben). Die Bewegung war wellenförmig, und man glaubt auch das Krachen des Eises vernommen zu haben. Ferner wird von der Unruhe der Vögel und der Blutegel gesprochen. Jeitteles erwähnt endlich, daß hie und da die Quellen zu fließen aufhörten, und daß an zwei Orten in der Nähe von Troppau ein Feuer-Meteor beobachtet wurde. Als Zeit wird 8 Uhr 28 Minuten Ortszeit und 8 Uhr 20 Minuten telegraphische Prager Zeit oder 8 Uhr 37,4 Minuten (entschieden unrichtig) angegeben.

In Schönbrunn hat man ein unterirdisches Getöse, gleich dem eines heranbrausenden Lastzuges, vernommen, und das Wasser eines Brunnen soll zwei Tage lang milchfarbig gewesen sein.

In Schlackau, südwestlich von Troppau, 49° 59′,0 N. B., 35° 30′,0 O. L., 15,2 Meilen vom Centrum, wurde eine Pendeluhr durch den Erdstoß zum Stillstande gebracht; sie zeigte 8 Uhr 20 Minuten (Jeitteles). Eine andere Angabe von hier setzt den Zeitmoment auf 8 Uhr 28 Minuten (Schmidt).

In Jägerndorf, 920 P. F. über der Ostsee und 17,5 Meilen vom Centrum, schlug die Thurmglocke sechsmal an, und die Stöße kamen aus Südost. Die Intensität derselben muß also ziemlich bedeutend gewesen sein.

In Freudenthal, 49° 59′,0 N. B., 35° 8′,0 O. L., 17,5 Meilen vom Centrum, zeigten die Stadtuhren 8 Uhr 25 Minuten (Schmidt).

Außerdem werden aus diesem Kreise noch folgende Städte, aber ohne besonders merkwürdige Nachrichten genannt: Wagstadt, Fulnek, Odrau, Wiegstädtl, Grätz, Bennisch, Engelsberg,

Olbersdorf, Freiwaldau, Zuckmantel, Würbenthal, Johannisberg, Hotzenplotz und einige Dörfer.

3. Prerauer Kreis in Mähren:

In Mährisch-Ostrau, 49° 50′,2 N. B., 35° 58′,7 O. L., 10,9 Meilen vom Centrum, erhielten einige Gebäude schwache Risse, fielen leichte Gegenstände um und tönten Federn in Stockuhren. Die Erschütterung war wellenartig, bestand aus 6 Schwingungen und dauerte 1,5 Sekunden, nach Anderen 6 Sekunden. Als Zeitmoment nimmt Schmidt im Mittel aus verschiedenen Angaben 8 Uhr 24,5 Min. Ortszeit. In den benachbarten Witkowitzer Kohlengruben hat man Nichts gespürt.

In Friedland, nicht ganz eine Meile von der Lissa Hora, 7 Meilen vom Centrum, 1140 P. F. über dem adriatischen Meere (Schmidt), haben nur Wenige die Erschütterungen wahrgenommen.

In Ćeladna, eine Meile südlich von Friedland, 6,2 Meilen vom Centrum, und am westlichen Fuße der kleinen Karpathen, welche hier die Höhe von 4000 P. F. erreichen, wurden die Erschütterungen nur in den tiefer gelegenen Dorftheilen, etwa bis 1300′ Seehöhe wahrgenommen. In den Berghütten wurde nicht das Geringste gespürt. Dies Alles nach Schmidt, welcher auf seiner Reise nach Sillein im Februar dieses Jahres in dieser Gegend persönliche Erkundigungen eingezogen und Höhenbestimmungen unternommen hat.

Auch in Ostrawitza, welches von Ćeladna nur eine halbe Meile entfernt ist, scheint die Bodenbewegung, welche hier mäßig war, in tiefer gelegenen Punkten fühlbarer gewesen zu sein, als in höheren.

In Braunsberg, Friedek, Freiberg, Frankstadt, Roznau, Wall, Meseritsch und Neutitschein, sämmtlich in derselben Gegend, zwischen der Oder und Ostrawitza, war bei einer durchschnittlichen Entfernung von 9 Meilen vom Centrum die Erschütterung mäßig und in den drei letzteren Orten von Windstößen begleitet.

In Weißkirchen, weiter westlich und beinahe 12 Meilen vom Centrum, sind die Bewegungen wieder stärker aufgetreten. Der Stoß bestand aus 8 bis 10 Schwingungen und dauerte 5 bis 7 Sekunden. Die Schloßglocke soll angeschlagen haben (Schmidt).

Aus Prerau schreibt die Presse: „Die Vögel in den Bauern wurden unruhig, die Hunde bellten, und die Bewegung der Möbel war so stark, daß in manchen Häusern die Kinder aus den Betten sprangen.“

In Mistek an der Ostrawitza, 49° 40′,0 N. B., 36° 3′,6 O. L., 8,2 Meilen vom Centrum, beobachtete man die Erschütterung um 8 Uhr 20 Minuten Ortszeit.

In Neutitschein, 49° 36′,0 N. B., 35° 40′,0 O. L., 9,9 Meilen vom Centrum, um 8 Uhr 20 Min. Ortszeit. Diese beiden Zeitangaben bezeichnet Schmidt (Seite 40) als unsicher.

Sonst werden noch Leipnik und Liebau ohne besondere Bemerkungen genannt.

4. Aus dem Hradischer Kreise in Mähren sind verhältnißmäßig weniger Nachrichten eingegangen. Er lehnt sich seiner größten Ausdehnung nach an das Trentschiner Komitat in Ungarn, und wird durch die kleinen Karpathen von demselben getrennt. Daher ist denn auch in allen Orten längs der Grenze das Erdbeben stark gewesen, so daß z. B. die Thürglocken läuteten (Schmidt). Es werden die Städte Wsetin, Klobauk und eine Menge Dörfer genannt. Weiter westlich, wie z. B. in Holeschan, Bistritz und Napajedl, war es schwächer.

5. Kreis Ollmütz.

Aus Ollmütz, 49° 35′,7 N. B., 34° 55′,1 O. L., 690 P. F. über dem adriatischen Meere, 16,3 Meilen vom Centrum, fanden wir in der Presse folgenden Bericht: „In Ollmütz wurde etwa um ein Viertel auf 9 Uhr Abends in mehreren Häusern Gläserklirren und Schwanken der Fußböden, Erzittern der Möbel bemerkt. Der Wächter auf dem Rathsthurme empfand die Bewegung ziemlich stark. Das Oel seiner Nachtlampe floß über, die Glockenschaalen der Thurmuhr gaben einen schwirrenden Ton. Mehrere Per-

sonen fühlten sich unwohl, empfanden Uebelkeiten und einen Andrang des Blutes zu Kopf und Herzen. Singvögel zeigten in ihren Käfigen eine auffallende Unruhe.“ Die Bewegung verlief von Südost nach Nordwest, nach Anderen von Süden nach Norden, war wellenförmig und dauerte 5 bis 7 Sekunden. Um $11\frac{1}{2}$ Uhr trat eine Wiederholung der Erschütterung ein. Auch aus der Umgegend sind viele Nachrichten eingegangen.

Aus Prosnitz wird gemeldet, daß die Erschütterung um 9 Uhr 19 Minuten (?) wahrgenommen wurde, etwa 3 bis 4 Sekunden anhielt und eine oscillirende Bewegung von Ost nach West verspüren ließ. Die Vögel in den Käfigen flatterten unruhig auf und nieder. Zimmergeräthe zitterten, und die in den Betten schlafenden Personen wurden durch das Schaukeln derselben aufgeschreckt. Schall oder unterirdisches Getöse ward nicht wahrgenommen — und selbst diese wellenförmige Bewegung war in vielen Häusern (ostwestlich parallelaufend mit den erschütterten) gar nicht fühlbar, oder es erforderte gänzliche Stille und Aufmerksamkeit, um derselben inne zu werden.

In Mährisch-Trübau, 49° 44′,0 N. B., 34° 21′,0 O. L., 22,6 Meilen vom Centrum, trat die Erschütterung um 8 Uhr 20 Minuten ein.

In Hullein, 49° 19′,0 N. B., 35° 8′,0 O. L., 13,0 Meilen vom Centrum, um 8 Uhr 20 Minuten oder 8 Uhr 24,4 Minuten Ortszeit.

Außerdem sind noch Nachrichten eingegangen aus: Gewitsch, Hohenstadt, Aussee, Schönberg (von Südost nach Nordwest 5 Sekunden, aber sehr schwach), Römerstadt, Mähr.-Neustadt, Bärn (stark, mit unterirdischem Getöse), Hof, Sternberg (2 Stöße, von 5 bis 6 Sekunden Dauer; der zweite war stärker), Littau, Domstadtl, Kojetein (6 Vibrationen mit Getöse), Kremsir (die Schloßthurmglocke schlug an), Hullein (um 8 Uhr 20 Minuten Wiener Zeit) u. s. w.

6. Im Kreise Brünn sind nur schwache Bebungen wahrgenommen worden, außer in Brünn, 49° 11′,6 N. B., 34° 16′, 5 O. L., 21,2 Meilen vom Centrum, um 8 Uhr 20 Minuten, noch in Austerlitz, Wischau, Dieditz.

7. In Böhmen ist nur an zwei Orten ein doppelter Erdstoß gespürt worden, nämlich in Geiersberg bei Wildenschwerdt, südwestlich von Mittelwalde, um halb 9 Uhr, nach einer brieflichen Nachricht, und in Kratzau, am westlichen Fuße des Isergebirges, um 8 Uhr 10 Minuten bei Sturm, nach einem amtlichen Berichte (Schmidt S. 59). Die Zeitangabe ist gewiß unrichtig.

Bestimmung des Zeitmomentes und der Geschwindigkeit der Erdwellen.

Bei dieser Untersuchung habe ich nur die Zeitangaben benutzt, bei denen ein richtiger Stand der Uhr vorausgesetzt werden konnte, also namentlich aus den Orten, welche an Eisenbahnen liegen oder eine Sternwarte haben. Die Angaben aus dem Centralgebiete sind sämmtlich zu unsicher, wie schon oben bemerkt worden ist, als daß sie in die endgiltige Rechnung gezogen werden konnten.

Der Centralpunkt ist oben (Seite 14) bezeichnet worden; seine geographische Lage ist 49° 11′ N. B., 36° 27′ O. L. Es ist angenommen worden, daß sich von ihm aus die Erschütterungswellen kreisförmig, also nach allen Richtungen hin mit gleicher Geschwindigkeit fortgepflanzt haben. Obgleich es scheint, daß dies nicht ganz richtig sei, so gab es kein Mittel, dies mit Bestimmtheit festzustellen.

Die Widersprüche, welche die benützten Zeitangaben liefern, sind nicht erheblich, und um sie auf ein Minimum zu bringen, ist die Methode der kleinsten Quadrate angewendet worden. Herr Dr. J. Schmidt, dem das Verdienst gebührt, eine derartige Bestimmung in Nöggerath's Bearbeitung des Erdbebens vom 29. Juli 1846 zuerst ausgeführt zu haben, hat an diesem Orte den Gang der Rechnung entwickelt. Er ist unter den ausgesprochenen Voraussetzungen der einzig wahre und auch von mir befolgt worden, weßhalb ich mich einer Begründung desselben überheben kann und auf jene gediegene Arbeit verweise.

Bezeichnet man die auf den Meridian des Centrums reduzirte Zeit, welche sich aus der beobachteten Ortszeit durch Anbringung des Zeitunterschiedes ergiebt, mit Z, und die Zeit, zu welcher das Phänomen am Centrum selbst eintrat, mit T, die Entfernung des Beobachtungsortes vom Centrum mit e, und die Zeit, welche die Wellen zum Durchlaufen einer Meile nöthig hatten, mit x, so muß die Gleichung stattfinden

$$T = Z - eX \text{ oder } 0 = T - (Z - eX)$$

in welcher Z und e gegeben, T und X unbekannt sind. Zur Bestimmung von T und X sind demnach zwei Gleichungen erforderlich; sind deren aber mehr vorhanden, so müssen sie, wenn sie nicht vollständig harmoniren, nach der Methode der kleinsten Quadrate behandelt werden, um für T und X die wahrscheinlichsten Werthe zu erhalten.

Aus einer vorläufigen Rechnung ist T = 8 Uhr 9,4 Minuten und X = 1,0 Minuten gefunden worden. Legt man diese Zahlen zu Grunde, so ergeben sich für die 7 Orte, deren Zeitangaben als verbürgt angesehen wurden, Widersprüche, wie aus folgender Zusammenstellung hervorgeht:

№	Bezeichnung des Ortes.	Moment der Erschütterung. Ortszeit. Uhr.	Ortszeit. Min.	Centralz. Uhr.	Centralz. Min.	Abstand vom Centrum. Geogr. M.	e X ausgedrückt in Min.	z — e X Uhr.	z — e X Min.	T-(z-eX)
1.	Ollmütz	8	23,0	8	29,1	16,2	16,2	8	12,9	— 3,5
2.	Gleiwitz	8	24,5	8	25,0	16,8	16,8	8	8,2	+ 1,2
3.	Krakau.....	8	30,0	8	25,3	17,4	17,4	8	7,9	+ 1,5
4.	Brünn	8	20,0	8	28,8	21,5	21,5	8	7,3	+ 2,1
5.	Oppeln	8	30,0	8	33,5	23,8	23,8	8	9,7	— 0,3
6.	Brieg.....	8	31,0	8	36,2	28,1	28,1	8	8,1	+ 1,3
7.	Breslau	8	38,0	8	45,0	33,3	33,3	8	11,7	— 2,3

Daß Widersprüche obwalten, ersieht man auf den ersten Blick, indem z. B. die Erschütterung in Ollmütz um 4 Minuten später wahrgenommen worden sein soll als in Gleiwitz, obgleich Ollmütz dem Centrum um etwa eine halbe Meile näher liegt. Vergleicht man ferner die in der vierten Kolumne enthaltenen Zeitmomente, welche alle unter einander gleich sein müßten, da sie angeben, wann das Centrum die Erschütterung gehabt hat, so sieht man, daß dieser Moment aus allen beobachteten Zeiten verschieden gefunden wird. Die letzte Kolumne giebt die Differenz gegen die vorläufig angenommene Zeit T = 8 Uhr 9,4 Minuten, und müßte, wenn kein innerer Widerspruch in den Daten läge, durchweg dieselbe sein. Die aus beobachteten Zeitmomenten vorläufig berechneten Momente T so wie die Größe X bedürfen also einer Verbesserung. Bezeichnen wir die Verbesserung von T mit τ und die von X mit x, so geht der für T oben aufgestellte Ausdruck über in

$$T + \tau = Z - eX - ex, \text{ woraus folgt:}$$
$$0 = T - (Z - eX) + \tau + ex$$

Hieraus ergeben sich folgende Bedingungsgleichungen:

$$1. \quad 0 = -3{,}5 + \tau + 16{,}2\,X$$
$$2. \quad 0 = +1{,}2 + \tau + 16{,}8\,X$$
$$3. \quad 0 = +1{,}5 + \tau + 17{,}4\,X$$
$$4. \quad 0 = +2{,}1 + \tau + 21{,}5\,X$$
$$5. \quad 0 = -0{,}3 + \tau + 23{,}8\,X$$

$$6. \quad 0 = +1{,}3 + \tau + 28{,}1\ X$$
$$7. \quad 0 = -2{,}3 + \tau + 33{,}3\ X$$

und aus diesen die sogenannten Normalgleichungen

$$0 = 0{,}0 + 7\tau + 157{,}1\ X$$
$$0 = -12{,}5 + 157{,}1\ \tau + 3774{,}6\ X$$

Aus der Auflösung dieser letzteren folgt:

$$x = +0{,}05024 \ ; \ \tau = -1{,}1275$$

und daraus endlich

$$T + \tau = 8 \text{ Uhr } 8{,}27 \text{ Min.}$$
$$X + x = 1{,}05 \text{ Min.}$$

Der wahrscheinlichste Moment für die Erschütterung des Centralpunktes ist also 8 Uhr 8 Minuten 16 Sekunden mittlere Ortszeit, und die Zeit, welche die Erdwellen brauchten, um eine geographische Meile zu durchlaufen, betrug 1 Minute 3 Sekunden. Daraus folgt dann endlich die Geschwindigkeit derselben für eine Sekunde 31,25 Ruthen oder 375 Fuß rheinl. *)

Nunmehr können die wahrscheinlichsten Zeitmomente für die obigen sieben Orte berechnet werden, wenn man in die Gleichung

$$Z = T + \tau + e\,(X + x)$$

die gefundenen Werthe einträgt. Zur Erleichterung der Vergleichung wird die nachfolgende Zusammenstellung dienen, in welcher überall bei den Zeitmomenten der Kürze wegen die Angabe der Stunde (8 Uhr) weggelassen worden ist.

№	Name des Ortes.	Abstand vom Centrum. Meilen.	Längenunterschied gegen das Centr. in Zeit. Min.	Berechn. Moment. Centralz. Min.	Berechn. Moment. Ortszeit. Min.	Beobacht. Moment. Ortszeit. Min.	Beobacht. Moment. Centralz. Min.	Differenz.
1.	Ollmütz	16,2	— 6,1	25,3	19,2	23,0	29,1	— 3,8
2.	Gleiwitz	16,8	— 0,5	25,9	25,4	24,5	25,0	+ 0,9
3.	Krakau	17,4	+ 4,7	26,5	31,2	30,0	25,3	+ 1,2
4.	Brünn	21,5	— 8,8	30,8	22,0	20,0	28,8	+ 2,0
5.	Oppeln	23,8	— 3,5	33,3	29,8	30,0	33,5	— 0,2
6.	Brieg	28,1	— 5,2	37,8	32,6	31,0	36,2	+ 1,6
7.	Breslau	33,3	— 7,0	43,2	36,2	38,0	45,0	— 1,8

Zur Prüfung der Zeitangaben aus anderen Orten sind dieselben in gleicher Weise nachfolgend zusammengestellt, aber diejenigen weggelassen worden, welche sich blos auf beiläufige Schätzung gründen. Die meisten aus den österreichischen Staaten sind der Schmidt'schen Arbeit, und die meisten aus unserer Provinz den direkten Berichten entlehnt. Wie zuvor, ist auch hier die Angabe der Stunde (8 Uhr) weggelassen worden.

*) Hierbei darf ich nicht verschweigen, dass die obige Bestimmung nicht meine erste ist, sondern dass ich bei früheren andere Zeitmomente gefunden habe. Als mir nämlich nur die schlesischen Nachrichten vorlagen und ich noch nicht in Sillein gewesen war, hatte ich das Centrum in jener Stadt selbst gesucht, und daraus den Erschütterungsmoment für Sillein 8 Uhr 3 Minuten gefunden. Nach meiner Reise aber verlegte ich das Centrum an den oben bezeichneten Ort, und fand, weil ich noch nicht im vollen Besitze aller Zeitangaben war, für das Centrum 8 Uhr 5 Min.

№	Bezeichnung des Ortes.		Abstand vom Centrum.	Zeitunterschied geg. das Centrum.	Berechneter Zeit - Moment.		Beobachteter Zeit - Moment.		Differenz.
	Name.	Land.	Min.	Min.	Cntrz. Min.	Ortsz. Min.	Ortsz. Min.	Cntrz. Min.	
1.	Kremnitz	Ungarn	7,2	+ 0,5	15,9	16,4	25,0	24,5	— 8,6
2.	Neusohl	Desgl.	7,3	+ 1,5	16,0	17,5	25,0	23,5	— 7,5
3.	Mistek	Mähren	8,2	— 1,6	16,9	15,3	20,0	21,6	— 4,7
4.	Teschen	Oesterr.-Schlesien	8,6	— 0,6	17,3	16,7	23,5	24,1	— 6,8
5.	Altsohl	Ungarn	9,5	+ 1,4	18,3	19,7	25,0	23,6	— 5,3
6.	Neu-Titschein	Mähren	9,9	— 3,1	18,7	15,6	20,0	23,1	— 4,4
7.	Bielitz	Oesterr.-Schlesien	10,2	+ 1,1	19,0	20,1	29,0	27,9	— 8,9
8.	Ostrau	Mähren	10,9	— 1,9	19,7	17,8	24,5	26,4	— 6,7
9.	Hruschau	Oesterr.-Schlesien	11,4	— 2,0	20,3	18,3	27,4	29,4	— 9,1
10.	Pleß	Preuß.-Schlesien	11,9	+ 0,7	20,8	21,5	20,7	20,0	+ 0,8
11.	Oderberg	Oesterr.-Schlesien	11,9	— 1,8	20,8	19,0	19,7	21,5	— 0,7
12.	Annaberg (Bahnh.)	Preuß.-Schlesien	12,1	— 1.9	21,0	19,1	15,0	16,9	+ 4,1
13.	Hullein	Mähren	13,0	— 5,3	22,0	16,7	24,4	29,7	— 7,7
14.	Ratibor	Preuß.-Schlesien	13,8	— 2,3	22,8	20,5	25,0	27,3	— 4,5
15.	Rybnik	Desgl.	13,9	— 1,0	22,9	21,9	33,0	34,0	— 11,1
16.	Troppau	Oesterr.-Schlesien	14,3	— 3,6	23,3	19,7	28,0	31,6	— 8,3
17.	Schlackau	Oesterr.-Schlesien	14,4	— 3,8	23,4	19,6	20,0	23,8	+ 0,4
18.	Dirschel	Preuß.-Schlesien	15,2	— 3,3	24,2	20,9	35,0	38,3	— 14,1
19.	Brodek	Mähren	15,3	— 5,9	24,3	18,4	21,6	27,5	— 2,6
20.	Königshütte	Preuß.-Schlesien	16,8	+ 0,7	25,9	26,6	39,0	38,3	— 12,4
21.	Freudenthal	Oesterr.-Schlesien	17,5	— 5,3	26,7	21,4	25,0	30,3	— 3,6
22.	Giersdorf	Preuß.-Schlesien	22,5	— 5,9	31,9	26,0	31,0	36,9	— 5,0
23.	Trübau	Mähren	22,6	— 8,5	32,0	23,5	20,0	28,5	+ 3,5
24.	Proskau	Preuß.-Schlesien	22,7	— 3,7	32,1	28,4	30,0	33,7	— 1,6
25.	Neisse	Desgl.	23,9	— 5,8	33,4	27,6	35,0	40,8	— 7,4
26.	Reichenstein	Desgl.	26,0	— 7,6	35,6	28,0	26,0	33,6	+ 2,0
27.	Münsterberg	Desgl.	27,1	— 7,0	36,7	29,7	30,0	37,0	— 0,3
28.	Kreuzburg	Desgl.	27,4	— 2,3	37,1	34,8	22,5	24,8	+ 12,3
29.	Hirschberg	Desgl.	39,3	—12,3	49,6	37,3	30,0	42,3	+ 7,3

Den zuverläßigsten Anhalt für die Prüfung der beobachteten Zeitmomente giebt die Vergleichung ihrer Umwandlungen in Centralzeit und der bezüglichen Abstände vom Centrum mit eben solchen Daten, welche ihrer Glaubwürdigkeit wegen zur Ausgleichungsrechnung gezogen worden sind, und ganz besonders mit denen von Gleiwitz, Brieg und Breslau.

Was zunächst die beobachteten Angaben aus Preuß.-Schlesien betrifft, so stimmen diese mit den berechneten im Allgemeinen viel besser als die aus den österreichischen Staaten. Entschieden unrichtig sind aber zunächst die aus Ratibor, Rybnik und Dirschel, wo die Erschütterung früher stattgefunden

haben muß als in Gleiwitz, und von Königshütte, wo sie bei gleicher Entfernung nicht 13 Minuten später erfolgt sein kann als eben dort. In Giersdorf und Neisse ferner kann sie nicht später wahrgenommen worden sein als in Oppeln, in Kreuzburg nicht früher als in Brieg, und in Hirschberg nicht früher als in Breslau. Endlich ist noch die Angabe aus Annaberg (Bahnhof) als eine nur beiläufige ohne besonderen Werth. Demnach sind aus unserer Provinz außer den bei der Ausgleichungsrechnung benutzten von Breslau, Brieg, Oppeln und Gleiwitz, nur noch die von Pleß, Proskau, Reichenstein und Münsterberg brauchbar.

Stellt man dieselbe Vergleichung mit den Angaben aus Oesterreichisch-Schlesien an, so fallen die aus Teschen, Bielitz, Hruschau und Troppau, und es verdienen blos die aus Oderberg, Schlackau und Freudenthal einer Beachtung.

Aus Mähren sind außer der Ollmützer nur die von Brodeck und Mährisch-Trübau beachtenswerth.

Die drei ungarischen Angaben können unmöglich richtig sein, obgleich Schmidt denselben vollen Glauben geschenkt hat, denn da sie durchschnittlich halb so weit vom Centrum entfernt sind als Gleiwitz, so müßten sie bedeutend kleiner sein, als die Angabe aus diesem Orte, was aber nicht der Fall ist, indem sie von diesen nur sehr wenig verschieden sind.

Höhenbestimmungen.

Die Instrumente, welche mir zu den Bestimmungen der Seehöhen gedient haben, waren: 1) ein ausgezeichnetes Heberbarometer neuester Konstruktion von Greiner in Berlin, 2) ein gutes Heberbarometer von Nösselt und Staritz in Breslau, und 3) ein Theodolit mit fünfzölligem Vertikalkreise. Die beiden Barometer waren mit dem Breslauer Normal-Barometer auf der Sternwarte, dessen Stand nach der Prüfung von Professor Dove als absolut genau betrachtet werden kann, verglichen worden, und da nach brieflicher Mittheilung des Herrn Fritsche, Adjunkt an der k. k. meteorologischen Central-Anstalt in Wien, der Stand des Barometers, an welchem die benützten Gegenbeobachtungen angestellt worden sind, ebenfalls als absolut genau zu betrachten ist, so konnten die beobachteten Stände meiner beiden Barometer nach Anbringung der auf der Sternwarte ermittelten Differenz auf letzteres bezogen werden.

Das Greiner'sche Barometer ist im physikalischen Kabinet der Silleiner Realschule stationirt und daselbst von Herrn Professor Clemens am 26. und 27. Mai fast alle Stunden gütigst beobachtet worden, wofür ich demselben zu größtem Danke um so mehr verpflichtet bin, da er die Beobachtungen mit größter Sorgfalt ausgeführt hat. Das Nösselt'sche Instrument dagegen ist, weil es sich leichter transportiren läßt, auf meinen Ausflügen benutzt worden. Die Seehöhe des Wiener Barometers ist zu 99,70 Toisen genommen, welche Angabe ich der Güte des Herrn Adjunkt Fritsch verdanke, und bezieht sich auf das adriatische Meer bei Triest, was daher auch von allen übrigen Höhenbestimmungen gilt.

Bei der Berechnung der Barometerbeobachtungen habe ich die Bessel'schen Tafeln benützt, aber in der nach dem von Regnault bestimmten Wärmecoëffizienten 0,00367 von mir abgeänderten Gestalt (29. Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur, Seite 24 und 25).

Bestimmung von Sillein.

Monatstag.	Stunde.	In Wien. Barometer bei 0° R. P. L.	In Wien. Temperatur der Luft nach Réaumur.	In Sillein. Barometer bei 0° R. P. L.	In Sillein. Temperatur der Luft nach Réaumur.	Höhenunterschied in Toisen.
Mai 26.	7 U. Vorm.	327,84	+ 8,0	322,47	+ 10°,9	70,69
— —	8 — —	328,03	9,0	322,43	13,1	74,25
— —	9 — —	328,06	9,5	322,43	16,1	75,57
— —	10 — —	328,18	10,0	322,40	17,6	77,63
— —	11 — —	328,35	10,6	322,41	17,9	79,87
— —	12 — —	328,36	11,5	322,35	18,5	81,10
— —	1 U.Nachm.	328,45	11,9	322,31	16,4	82,53
— —	2 — —	328,34	12,4	322,51	12,2	77,68
— —	3 — —	328,43	12,5	322,73	11,1	75,76
— —	4 — —	328,77	12,1	322,87	11,2	78,28
— —	5 — —	329,28	11,0	323,25	11,1	79,51
— —	6 — —	329,73	9,4	323,43	11,0	83,01
Mai 27.	10 U. Vorm.	328,58	5,8	326,39	5,5	79,00
— —	1 U.Nachm.	332,16	7,0	326,19	6,1	76,58
— —	2 — —	332,02	8,0	326,02	7,1	77,37
— —	3 — —	331,92	8,1	325,82	7,6	78,80
— —	4 — —	331,73	9,0	325,67	7,6	78,49
— —	5 — —	331,63	8,3	325,54	7,8	78,82
— —	6 — —	331,64	7,5	325,52	7,7	79,03
— —	7 — —	331,62	+ 7,1	325,50	+ 7,7	78,97

Höhenunterschied im Mittel..... 78,14 Toisen.
Dazu die Seehöhe von Wien.... 99,70 „

Seehöhe des Barometers in Sillein 177,84 Toisen.
+ 2,99 „

Seehöhe des Herrenhauses in Sillein (erster Stock) 180,83 Toisen.
Dieselbe nach Schmidt..... 177,00 „

Hieraus folgt ferner für den Marktplatz, 2,50 Toisen unter dem ersten Stocke des Herrenhauses, die Seehöhe von 178,33 Toisen, und für den Fußboden der Realschule, 0,83 Toisen unter dem Barometer-Niveau, 177,01 Toisen.

Bestimmung von Visnyove, Mai 26, Vormittags 7 Uhr.

Beobachtungsort.	Barometer.	Lufttemper.	Seehöhe.
Realschule in Sillein	322,47 P. L.	+ 10°,9 R.	177,84 Tois.
Visnyove, an der Kirche....	318,54 —	+ 13,0	230,98 —

Das Barometer hing 0,30 Tois. über der Schwelle der Hauptthüre der Kirche; daher ergiebt sich für diesen Punkt die Seehöhe von 230,68 Toisen. Schmidt hat für denselben Punkt 228,5 Toisen gefunden.

Bestimmung des „kahlen Fleckes,“

auf dem Wege von Visnyove nach dem Minčov, Mai 26, Vormittags 9 Uhr.

Beobachtungsort.	Barometer.	Lufttemper.	Seehöhe.
Realschule in Sillein	322,43 P.L.	+ 16°,1 R.	177,84 Tois.
Kahler Fleck	307,66 —	+ 15,4 R.	383,00 —

Das Barometer hing 0,30 Toisen über dem Erdboden; daher ergiebt sich für diesen Punkt die Seehöhe von 382,70 Toisen.

Bestimmung des Minčov, Mai 26, Nachmittags 2 Uhr.

Beobachtungsort.	Barometer.	Lufttemper.	Seehöhe.
Realschule in Sillein	322,51	+ 12°,2 R.	177,84 Tois.
Minčov	285,94	+ 7,3 R.	693,17 —

Das Barometer hing 0,25 T. über dem Erdboden, daraus folgt für die Scheitelfläche des Berges die Seehöhe von 692,92 Toisen.

Außerdem ist auf dem Minčow, wo ein trigonometrischer Beobachtungspfeiler steht, auf diesem die Zenithdistanz des Krivan-Fatra (Fuß des dortigen trigonometrischen Signals) gemessen worden, aber leider des ungünstigen Wetters wegen nur einmal. Sie betrug 88° 44′ 15″,0 und nach Reduktion wegen der Erdkrümmung und Strahlenbrechung 88° 41′ 5″,4. Der Abstand der beiden Berge konnte nur durch Abgreifen auf der Komitatskarte ermittelt werden; er wurde 697,33 Toisen gefunden. Aus diesen Daten ist berechnet worden, daß die Axe des Fernrohres auf dem Minčov 160,10 Toisen tiefer war, als der Krivan-Fatra, dessen Seehöhe nach der Karte 879,0 Klaftern oder 855,40 Toisen angegeben wird. Daraus ergiebt sich für die Axe des Fernrohres auf dem Minčov eine Seehöhe von 695,30 Toisen, für die Scheitelfläche des Berges aber (0,84 Toisen unter der Axe) 694,46 Toisen.

Das Mittel aus der barometrischen und trigonometrischen Messung, deren Differenz 1,54 Toisen beträgt, giebt 693,69 Toisen und ist als die wahrscheinlichste Angabe der Seehöhe dieses Berges zu betrachten.

Bestimmung von Bitschitz, Mai 27, Nachm. 4 Uhr 30 Min.

Beobachtungsort.	Barometer.	Lufttemper.	Seehöhe.
Realschule in Sillein	325,60 P.L.	+ 7°,5 R.	177,84
Bitschitz im Erdgeschoß	324,50 —	+ 7,7 R.	192,10

Daraus sind folgende Angaben abgeleitet worden:

1. Der Fußboden des Erdgeschosses, 0,50 Toisen unter dem Barometer..... 191,60 Toisen.
2. Der Fußboden des ersten Stockes, 2,10 Toisen höher als Nr. 1 (trigonometrisch). 193,70 „
3. Der Erdboden im Garten 5,61 Toisen unter dem Barometer (trigonometrisch).... 186,49 „

Bemerkungen zu den beiden Karten.

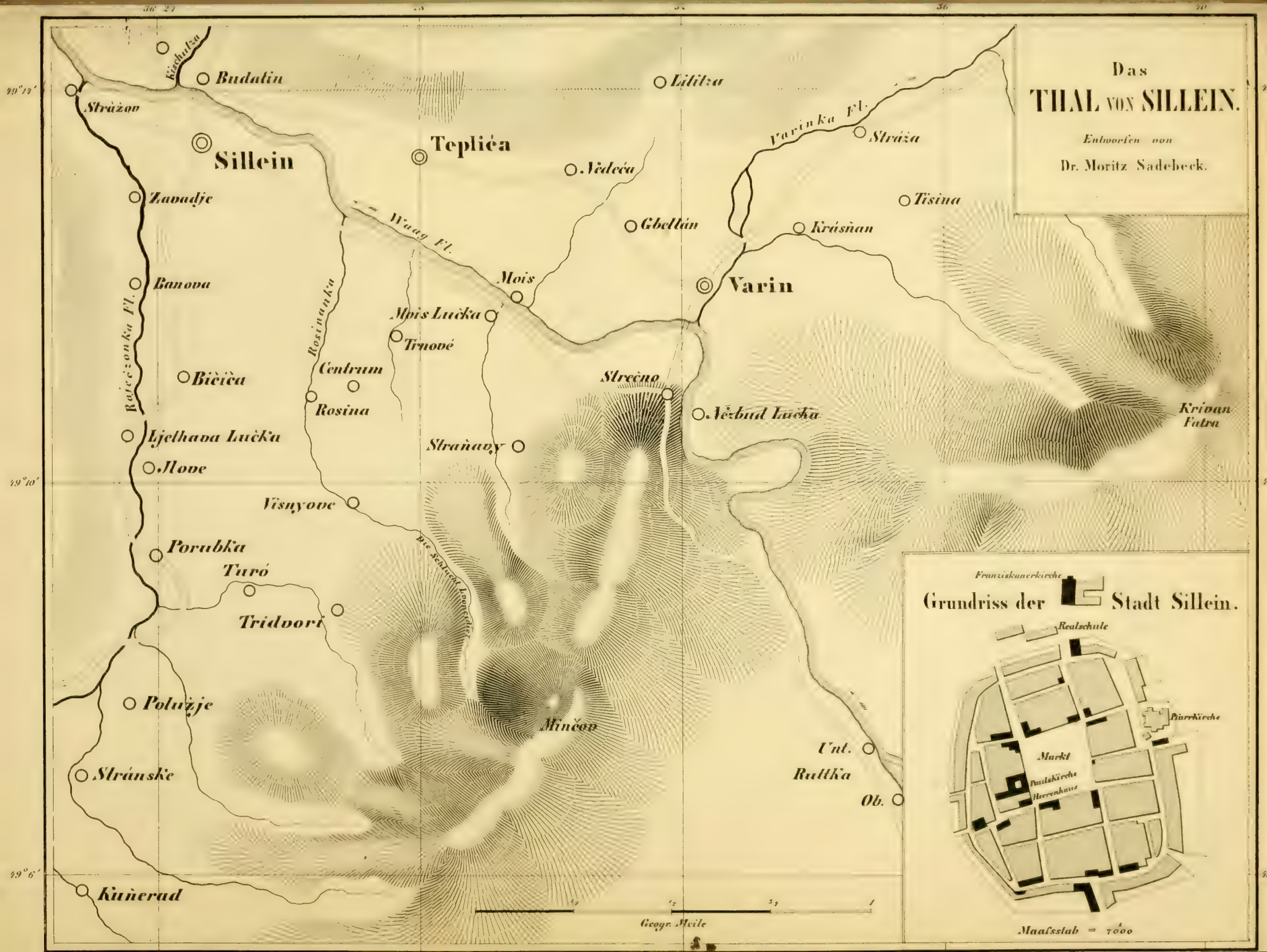
1. Die Karte des Erschütterungsgebietes enthält nur solche Orte, welche von dem Erdbeben betroffen worden sind, während absichtlich diejenigen, aus denen keine Nachrichten eingegangen sind, weggelassen worden sind. Somit giebt sie sofort einen Ueberblick über die Ausbreitung des Erdbebens. Von den Orten in Ungarn haben einige nicht aufgetragen werden können, weil sie auf den Karten, welche ich mir besorgt hatte, nicht zu finden waren.

2. Die Karte des Thales von Sillein ist nach zwei Karten des Komitates Trentschin, von denen aber keine eine genaue Terrainzeichnung enthielt, entworfen worden. Letztere ist hauptsächlich nur auf die persönliche Anschauung des Verfassers und nicht auf Messungen basirt, weshalb keine absolute Genauigkeit verbürgt werden kann. Gleichwohl wird aber die Zeichnung ihrem Zwecke, ein Bild von dem Centralgebiete zu geben, worauf es hier blos ankommt, erfüllen. Der auf demselben Blatte enthaltene Grundriß von Sillein ist nach dem im Texte erwähnten Stadtplane, den mir Herr Präfekt Drahotusky geliehen hatte, gezeichnet; und die auf denselben schwarz ausgefüllten Stellen bezeichnen die Gebäude, welche von dem Erdbeben am meisten gelitten haben.

Dr. Sadebeck.

Druck von Grass, Barth und Comp. (W. Friedrich) in Breslau.

KARTE
vom
Erschütterungs-Gebiete
des Erdbebens vom 15. Januar 1858.
Entworfen von Dr. Moritz Sadebeck.
Breslau
Ohlau
Brieg
Oppeln
Neisse
Glatz
Kosel
Tost
Tarnowitz
Beuthen
Rybnik
Ratibor
Troppau
Freistadt
Teschen
Krakau
Ollmütz
Prerau
Brünn
Centrum des Erdbebens
Neu Sohl
Alt Sohl
Neitra
Alt Barsch
Kremnitz
Schemnitz
Bath
Kekkö
Gacs
Balassa Gyarmat
Ipoly Sagh
Börsöny
Nagy Tupolcsan
Nagy Rösce
Ratko
Sandec
Tarnow
Wieliczka
Hirschberg
Reichenbach
Münsterberg
Falkenberg
Gutentag
Lublinitz
Kreuzburg
Carlsruhe
Strehlitz
Gr. Wilkau
Leipitz
Kunsdorf
Keppitz
Proskau
Stubendorf
Gr. Stein
Kotulin
Hugohütte
Königshütte
Laurahütte
Myslowitz
Kattowitz
Gleiwitz
Rauden
Pilchowitz
Loslau
Pleis
Schwarzwasser
Kenty
Wadowice
Bielitz
Skotschau
Jablunkau
Friedland
Frankstadt
Ostrowitza
Czacza
Turzovka
Stasków
Kisch. Neustädtl
Terchova
Also Kubin
Sillein
Bicse
Predmir
Turan
Rosenberg
Sz. Miklos
Marton
Rajecz
Facsko
Znyo Varallya
Nemet Prona
Pucho
Bellus
Pruska
Illava
Trentsin
Seelecz
Ban
Nagy Tupolcsan
Aranyos Marot
Sz. Benedek
Verebely
Neu Sohl
Libeth banya
Poinik
Szalatna
Bakabanya
Gran
Wang
Arva
Oder
Neisse
Oppa
Olsa
Tarnowitz
Kosel
Alt Kosel
Jacobswalde
Leobschütz
Ratibor
Dirschel
Oderberg
Ostrau
Königsberg
Wagstadt
Fulnek
Braunsberg
Friedeck
Neutitschein
Weisskirch
Leipnik
Meseritsch
Rosnau
Kremsir
Hullein
Bistritz
Holeschau
Wsetin
Karlowitz
Kojetein
Diedlitz
Wischau
Austerlitz
Napagedl
Klobauk
Prosnitz
Gewitsch
Trübau
Aussee
Tatenitz
Hohenstadt
Schönberg
Freudenthal
Römerstadt
Jägerndorf
Wärbenthal
Geiersberg
Freiwaldau
Zuckmantel
Johannisberg
Giersdorf
Reichenstein
Lindewiese
Neustadt
Ob. Glogau
Friedersdorf
Kittelwitz
Königsdorf
Auhschkau
Olbersdorf
Bobitz
Lissek
Czernitz
Pschow
Nieniadom
Birtultau
Bänsch
Schlachau
Hultschin
Grätz
Hof
Bärn
Domstädtl
Sternberg
Littau
Liebau
Odrau
Weisskirch
Leipnik
Prosnitz
Kojetein
Diedlitz
Wischau
Austerlitz
Kremsir
Hohenstadt
Gr. Wilkau
Langenbielau
Reichenbach
Kratzau
Peterdorf
Warmbrunn
Hermsdorf
Agnetendorf
D. Hammer
Oder
Neisse
Oppa
Olsa
Arva
Wang
Gran
Thurocz
Kisnitza
Oder
Neisse
Oppa
Olsa
Arva
Wang
Gran
Thurocz
Kisnitza
Oder
Neisse
Oppa
Olsa
Arva
Wang
Gran
Thurocz
Kisnitza
Oder
Neisse
Oppa
Olsa
Arva
Wang
Gran
Thurocz
Kisnitza
33
34
35
36
37
38
39
51
50
49
48
10 geograph. Meilen


Das
THAL VON SILLEIN.
Entworfen von
Dr. Moritz Sadebeck.
Grundriss der Stadt Sillein.
Franziskanerkirche
Realschule
Pfarrkirche
Markt
Paulskirche
Herrenhaus
Maaſsstab = 1/7000
Geogr. Meile
Budatin
Kischutza
Stràžov
Sillein
Teplića
Lititza
Nedeća
Varinka Fl.
Stráža
Tisina
Zavadje
Waag Fl.
Gbellán
Krásňan
Banova
Mois
Varin
Mois Lučka
Trnové
Rosinanka
Raječzonka Fl.
Bičiča
Centrum
Rosina
Strečno
Nězbud Lučka
Krivan Fatra
Ljethava Lučka
Jlove
Straňavy
Visnyove
Porubka
Turó
Tridvori
Die Schlacht Lvoncidier
Polužje
Minčov
Unt.
Ruttka
Ob.
Stránske
Kuňerad
49°14'
49°10'
49°6'

Dritter Jahresbericht

über die

Höhere Bürgerschule

zu

LÖWENBERG i. Schl.,

womit zu der

Freitag, den 4. April 1873

Vormittags von 8 Uhr ab

stattfindenden

öffentlichen Prüfung der Schüler

im Namen des Lehrer-Collegiums

ergebenst einladet

Dr. August Leberecht Meyer,
Rector.

Inhalt:

1) Vulkane und Erdbeben mit Rücksicht auf ihre wahrscheinlichen Ursachen.
2) Schulnachrichten.

Beides vom Rector.

Löwenberg i. Schl., **1873.**

Druck von Paul Müller.

Vulkane und Erdbeben
mit Rücksicht auf ihre wahrscheinlichen Ursachen.

Zusammenhang Vulkane und Erdbeben.

Vulkane und **Erdbeben**, von **Humboldt**[1]) mit dem gemeinsamen Namen von **„Reactionen des Innern unsers Erdkörpers gegen das Aeussere desselben“** bezeichnet, stehen z. Th. erwiesenermaszen in so unmittelbarem **Zusammenhange** miteinander (meist gehen die Erdbeben den vulkanischen Erscheinungen voran), dass eine **gemeinsame Betrachtung** derselben nicht nur gerechtfertigt, sondern fast **geboten** erscheint, indem man, man mag nun beide Erscheinungen erklären, wie man will, fast immer genöthigt ist, beide auf dieselben Ursachen zurückzuführen, womit jedoch selbstverständlich nicht gesagt ist, dass dieselbe Ursache immer beide Wirkungen zur Folge haben müsse, da sehr viele vulkanische Erscheinungen nicht durch Erdbeben eingeleitet werden, sehr viele Erdbeben nicht in vulkanischen Ausbrüchen ihren Abschluss finden. Für Beides, das **Nichtzusammentreffen** und das **Zusammentreffen** von **Erdbeben mit vulkanischen Erscheinungen**, führt **Schubert**[2]) eine grosse Menge Beispiele an. Die **Erklärung** für beide Erscheinungen fällt nun sehr **verschieden** aus, je nach der **geologischen Grundanschauung** der Erklärer. Unter den Geologen unsrer Tage ist nehmlich der alte Streit zwischen **Plutonisten** und **Neptunisten**, den Göthe in seinem Faust[3]) so geistreich geiselt, in veränderter Gestalt von Neuem ausgebrochen. Wir werden im Folgenden für Vulkane und Erdbeben einzeln zunächst die **Thatsachen** zusammenstellen, welche diesen Erscheinungen zu Grunde liegen, dann die **plutonistische** und zuletzt die **neptunistische Erklärung** folgen lassen und an jede dieser Erklärungen die von den Gegnern derselben erhobenen **Einwendungen** anschliessen, um so ein **Urtheil** über Werth und Unwerth dieser Erklärungsversuche zu gewinnen.

I. Vulkane.

a) Thatsachen.

Auswurfstoffe.

In gewissen Erdgegenden erfolgen[4]) von Zeit zu Zeit durch Oeffnungen in der Erdoberfläche nach vorausgegangenem unterirdischem Getöse mit Erschütterung des Erdbodens **Ausbrüche** ungeheurer Massen **Wasserdampfes**, denen **Auswürfe** von **erdigen** und **steinigen**, zermalmten und zerriebenen **Massen** und zuletzt[5]) **heissflüssige Mineralmassen**, sogenannte **Laven** mit allerlei **Gasarten** folgen, welche letztere mit den bei unterirdischen Bränden von Braun- und Steinkohlenlagern sich entwickelnden identisch sind[6]) und auf voraus gegangene Fäulnis pflanzlicher und thierischer Stoffe hinweisen, wie z. B. **Salmiak** (in unermesslicher Menge beim Ausbruch des Hekla, des Aetna, wo von diesem Stoffe nach jedem Ausbruche Tausende von Pfunden auf den erkalteten Lavaströmen eingesammelt worden sind, und des Vesuv beobachtet), **Borsäure** (in den Suffionen der Maremmen von Toscana[7]) **Schwefelwasserstoff, Kohlensäure** u. dgl. Ebenso haben mehrere Forscher bei vul-

kanischen Ausbrüchen, besonders des Vesuvs, den Geruch brennenden **Erdpechs** erkannt, und ein vulkanischer Gipfel, welcher sich im Jahre 1814 an der Küste von Kamtschatka aus dem Meere erhob, liess Erdpech aus verschiedenen Mündungen in so ungeheurer Menge ausfliessen, dass man nach 10 Tagen noch nicht zu landen vermochte, weil dieser Stoff, in verhärtetem Zustande auf dem Wasser schwimmend, die Insel umgab. Auch **Steinöl** träufelt aus manchen Laven, und vulkanische Gegenden sind reich an Steinöl.

Ausser diesen der **anorganischen** Chemie angehörigen Auswurfsproducten finden sich aber auch noch wirklich erhaltene **organische Ueberreste.** So wurden durch **Ehrenberg** die selbst der Hitze des Porzellanofens trotzenden grösstentheils vollkommen bestimmbaren **Kieselzellen** von **Diatomeen** in den mannigfaltigsten vulkanischen Auswurfsmassen aller Erdtheile entdeckt[8]), so u. a. in der Moya des Kotopaxi in Ecuador, welche ausser einem auffallenden Gehalt von Kohle, die von verkohlten Pflanzenresten besonders von Gräsern herrührt, viele Panzer kieselschaliger Infusorien enthält.[9]) Bemerkenswerth ist auch der Umstand, dass mitunter **Fische,** welche in den Bächen oder Seen der Gegend lebend gefunden werden, in gekochtem Zustande mit der Moya ausgeworfen werden, und zwar in solcher Menge, dass sie durch ihre Fäulnis die ganze Gegend verpesten.

r Zusam- der Aus- erschiede- kane nicht veisbar.

Gegen einen unterirdischen **Zusammenhang der verschiedenen Vulkane** spricht die Thatsache, dass die **Ausbrüche** derselben **der Zeit nach nicht in einem nachweisbaren Zusammenhange** stehen. Zwar waren gewöhnlich bei den stärkeren Ausbrüchen des **Aetna,** wie bei jenem von 1669, auch die gegen 30 Meilen weit davon entfernten Vulkane auf den **äolischen** und **liparischen Inseln** unruhig, und unter den grossen Vulkanen auf **Island** und **Kamtschatka** haben mehrere Mal einige zugleich in Flammen gestanden, so wie nach dem grossen Erdbeben von **Lima** im Jahre 1746 vier z. Th. ziemlich entfernte Vulkane in einer Nacht sich öffneten; aber unter 39 bekannten Ausbrüchen des **Aetna,** wovon freilich ein grosser Theil in Zeiten fällt, in denen weder die isländischen, noch weniger die amerikanischen und asiatischen Vulkane von Europäern beobachtet wurden, stehen die meisten so allein, dass grade dann, wenn der Aetna am meisten tobte, der Vesuv und die isländischen Vulkane meist die beste Ruhe genossen, und nur bei dem Ausbruche von 1619 war auch zugleich der **Hekla** in Aufruhr, so wie grade in dem Jahre, welches durch einen der furchtbarsten Ausbrüche des Aetna ausgezeichnet war, 1693, die Insel **Sorca** im indischen Ocean bei einem eben so heftigen Ausbruche des auf ihr gelegenen Vulkans in's Meer versank. Endlich auch im Jahre 1727, wo der **Tyngvalla** bei Hrossedal auf Island Ströme von Feuer auswarf, zeigte sich der **Aetna** ein wenig unruhig und stiess Lava aus. In Jahrhunderten, in denen der **Vesuv** seine gewaltigsten Entladungen hatte, wie im 6., 7., 10. und 11., schwieg der **Aetna** ganz; während dagegen im 13., 14. und 15. Jahrhundert der Vesuv ruhte und der Aetna thätig war.[10]) Das merkwürdigste Beispiel eines solchen Wechsels bietet der Ausbruch beider Vulkane im Jahre 1868. Prof. **Palmieri** schreibt darüber:[11])

„Da ein Ausbruch des Aetna fast in demselben Augenblick gemeldet wird, wo die Laven des Vesuv erloschen, so wird es Vielen lieb sein, zu wissen, was unser Vulkan (der Vesuv) macht, während der Mongibello brennt. Diese beiden feuerspeienden Berge, welche fast immer unabhängig lebten, scheinen sich seit einiger Zeit in eine gewisse Uebereinstimmung setzen zu wollen. In der Nacht vom 26. Nov. kam die letzte Lava aus dem Vesuv, und am 27. zeigte sich eine majestätisch blitzende Pinie auf dem Gipfel des Aetna. Die Eruptionskegel des Vesuv stellten zu gleicher Zeit ihre Thätigkeit ein, aber die grosse Oeffnung, welche zugleich mit jenen Kegeln sich gegen die Mitte

des grossen Kegels gebildet hatte, entsendet noch immer viel Rauch und giebt bei Nacht einen sehr deutlichen Lichtschein."

Es verdient noch einmal ausdrücklich bemerkt zu werden, dass alle die angeführten Beispiele gleichzeitiger Ausbrüche verschiedener Vulkane nur die seltenen Ausnahmen von der allgemeinen Regel sind, nach welcher sich ein solch **zeitlicher Zusammenhang nicht nachweisen** lässt.

Auswurfstoffe v schiedener Vulk verschieden.

Eben so wenig, wie der Zeit nach, stehen sogar ganz benachbarte Vulkane ihren **Auswurfstoffen** nach in einem nachweisbaren Zusammenhange. In einer Entfernung von einer deutschen Meile vom **Vesuv** beginnen die **phlegräischen Gefilde.** Sie bestehen aus einer Sammlung von etwa 12 vulkanischen Kratern, von denen alle bis auf einen erloschen sind. Auch dieser eine, die **Solfatara** von Puzzuoli, deren letzter Ausbruch im Jahre 1198 statt fand, verräth nur schwache Spuren ehemaliger Thätigkeit. Das Kraterplateau der Solfatara liegt 318′ über der Meeresfläche. Die Masse des Hügels ist an Farbe und Zusammensetzung durchaus von dem Auswurf des Vesuv verschieden. Seit undenklichen Zeiten ist sie eine Quelle der Schwefelerzeugung gewesen, während der Vesuv ganze Blöcke von Kochsalz auswarf.[12])

Geographische theilung der kane.

Was die **geographische Vertheilung der Vulkane** anbelangt, so ist es eine interessante Thatsache, dass fast alle Vulkane, welche in historischer Zeit thätig geblieben sind, auf **Inseln,** an der **Meeresküste** oder an der **Küste von Binnenseen** sich befinden. Der am weitesten landeinwärts gelegene Feuerberg ist der mexikanische Jorullo. Derselbe steht aber auf einer ausserordentlich tiefen Spalte, die von der Südsee bis in den Meerbusen von Mexico reicht.[13]) Viele vulkanische Erscheinungen haben auch **im Meere selbst** stattgefunden, so z. B. die Erhebung der Insel **Ferdinandea** im Jahre 1831, so wie die durch Eruption entstandene Inselgruppe, welche aus den Inseln **Santorin, Therasia, Apronisi, Hiera (Palaio-Kameni)** und **Neo-Kameni** besteht.

b) Plutonistische Theorie der Vulkane.

Die Plutonisten sind der Ansicht, dass die Erscheinung der Vulkane durch ein locales und unregelmässiges **Empordrängen des innern noch jetzt heissflüssigen Theiles der Erdmasse** durch die feste Kruste zu erklären sei. Sie nehmen an,[14]) dass die schmelzflüssige Innenmasse vermöge der Wirkung der Centrifugalkraft, und wohl auch, weil sie bis zu einem gewissen Grade comprimirt sei, überall gegen die starre Erdkruste andränge und durch Klüfte oder Spalten auch emporsteige. Von andrer Seite[15]) wird angenommen, dass das Wasser in's heissflüssige Erdinnere hinabdringe, sich dort plötzlich in heissglühende Dämpfe verwandle und sodann[16]) durch die erlangte ungeheure Spannkraft entweder einzelne Theile der festen Erdrinde zu domförmigen ungeöffneten Massen emporhebe oder die gehobenen Schichten durchbreche und[17]) durch die entstandene Oeffnung ganze Ströme des feurig flüssigen Eingeweides der Erde hervordringen lasse, welche sich dann oft berghoch um den Rand der Oeffnung aufthürmen, oder Beides zugleich, indem die Erdkruste erst gehoben, dann durchbrochen wird. Mit Rücksicht darauf unterschied **Leopold v. Buch** zwischen **Erhebungs-** und **Auswurfskratern,** von denen nach ihm die Ersteren aus gehobenen Erdschichten, die Letzteren aus aufgeschütteten Auswurfsmassen bestehen. So erzählt **Humboldt**[18]) über die Entstehung des **Jorullo** in Mexico nach dem Berichte eines Mannes, der mit genauer Localkenntniss das eben erst Vorgefallene schildert: „am Tage des Ausbruchs, dem 10. März 1759, habe der flache Boden sich sichtbar senkrecht erhoben und das Ganze sich aufgebläht, so dass

Erhebungs- u. A wurfskrater.

Jorullo.

Blasen erschienen, deren grösste heute der Vulkan ist. Diese aufgetriebenen Blasen platzten später und stiessen aus ihren Mündungen kochend heissen Erdschlamm sowie verschlackte Steinmassen aus."

che Aus-
fstoffe,

Von dem oben erwähnten **organischen Inhalt** der vulkanischen Auswurfsmassen nehmen die Plutonisten an, dass er durch Erdspalten in's Innere gedrungen sei und von da wieder herausgetrieben werde.

c) Einwürfe gegen die plutonistische Theorie der Vulkane.

Gegen diese plutonistische Theorie der Vulkane hat man nun aber mancherlei Einwände erhoben: zunächst hat man aus dem rein localen Auftreten vulkanischer Erscheinungen, aus der Verschiedenheit der Auswurfsproducte selbst benachbarter Vulkane den Schluss ziehen zu müssen geglaubt, dass die **Tiefe,** in welcher die Ursache dieser Erscheinungen zu suchen ist, **unmöglich gross** sein, am allerwenigsten bis auf ein gluthflüssiges Innere hinabreichen könne. „Ist es wohl vernunftgemäss", sagt **Schafhäutl,**[19]) „dass Vulkane, aus dem feuerflüssigen Kern der Erde herrührend, in einer im Verhältnis zur ganzen Erdoberfläche so überaus kleinen Entfernung von einander liegend (wie die Solfatara vom Vesuv — s. o.), so wesentlich verschiedene Producte auswerfen können?[20]) Eben so spricht **Vogt**[21]) nach seiner Besteigung des Vesuv im November 1865 seine Ansicht dahin aus, dass die Eruptionen dieses Feuerberges wegen ihrer Regelmässigkeit und geringen Gewalt unmöglich aus grosser Tiefe kommen, und dass man nothwendig zu dem Schlusse geführt werde, dass die **Hitze** selbst das **Resultat** mannigfaltiger **chemischer Processe im Innern der Lava** sei, dass die Hitze also nicht nur aus der Tiefe mitgetheilt, sondern auf allen Punkten in der Lava entwickelt werde. **Gegen die letztere Behauptung** macht **Mohr**[22]) geltend, dass unter chemischen Processen, welche Wärme entwickeln, hier nur Verbrennungsprozesse gedacht werden könnten, welche aber nach Lage der Sache ausgeschlossen seien, da alle zur Wirkung kommenden Stoffe bereits oxydirt seien und freier Sauerstoff nicht vorhanden sein könne, da es auf der Erde keinen solchen, als den athmosphärischen gebe, von diesem aber nicht einzusehen sei, wie er in den Herd des Vulkans hineingepresst werde. Durch den Krater sei es undenkbar, weil hier beständig heftiges Hervordrängen von Dämpfen stattfinde, und durch die Erde oder das Meer sei es ebenfalls unmöglich. Die ausgeworfenen Laven seien nichts, als geschmolzene Silicate, welche zum Schmelzen Hitze bedürfen, aber keine erzeugen können.

der Vul-
n nicht tief
gen.

sultat che-
Processe im
der Lava.

Volger[23]) erklärt die Vorstellung, als könnten die gluthflüssigen Massen, welche von den Vulkanen ausgespieen werden, aus dem Innern der Erde gluthflüssig heraufkommen, für ganz unhaltbar. „Denn", sagt er, „auf dem Wege durch das enge Geklüft des Schichtengebäudes, wie in einer engen Röhre, aufsteigend, müssten diese Massen erstarren, mochte der Weg nun, wie die Einen belieben, 5, oder, wie Andere annehmen, 200 Meilen betragen."

ene Vul-
ne.

Eben so erklärt **Mohr**[24]) die Thatsache der **erloschenen Vulkane** mit dem Begriffe der ungeheuren Masse des flüssigen Erdinnern für ganz unvereinbar und macht darauf aufmerksam,[25]) dass bei den **Salsen** (welche sich nach ihm von den eigentlichen Vulkanen nur durch die geringere Intensität der Erscheinung, nicht durch die Art der Ursache unterscheiden) von einer Hebung durch Dampf gar nicht die Rede sein könne, weil hier das Wasser, an die Luft gebracht, also bei aufgehobenem Ueberdrucke, nicht einmal koche, viel weniger also im Krater unter dem Drucke der senkrechten Schlammsäule.

sen.

gskrater.

Die von **Leopold v. Buch** begründete und später namentlich von **Elie de Beaumont** unter-

stuzte und seitdem allgemein angenommene Theorie der sogenannten **Erhebungskrater** hat zuerst der berühmte englische Geolog **Lyell** ernstlich angegriffen.[26]) Derselbe behauptet, die sogenannten Erhebungskrater seien ganz so entstanden, wie die unbestrittenen Vulkane, nehmlich durch Aufschüttung aus flüssigen Laven, Schlacken, Asche und anderen Auswürfen. Ihm schloss sich zunächst der amerikanische Geolog **Dana** in dem Kampfe gegen die Erhebungskrater an. **Lasaulx** widerlegte diese Theorie an dem Vulkanskelett des Mont dore[26a]), **Junghuhn** an den Vulkanen von Java und Sumatra, und **Hochstetter** suchte vergebens in Neuseeland nach Beispielen, welche dieser Theorie hätten zur Bestätigung dienen können. Einen schlagenden Beweis gegen die Aufwerfung von Erdschichten fand **Lyell** am **Monte Nuovo**, der am Golf von Bajä seit dem 29. Sept. 1538 aufgeschüttet worden ist, und an dessen Fusse ein Apollotempel liegt, dessen Mauern noch aufrecht stehen. „Wären", sagt Lyell,[27]) „die Schichten, auf denen dieses Bauwerk ruht, beim Aufsteigen des Berges schräg aufgerichtet worden, so hätten die Mauern fallen müssen. Das Gleiche gilt von einem Tempel des Pluto am See Avernus, der dem Bereiche der vermutheten Aufrichtung hätte angehören müssen." Im October 1857 befand sich Lyell mit dem ortskundigen Geologen Scachi im Krater des Monte Nuovo. Dort fielen die Schichten allseitig vom Rande des Bechers nach seinem Mittelpunkte zu. „Das", sagt Lyell, „erklärt sich leicht durch die Art der Aufschüttung. Ein speiender Berg sprüht eine Garbe von Asche und Steinen aus. Ein Theil dieser Auswürflinge fällt über den Kraterrand hinaus und bildet die äussere Böschung. Ein Theil erreicht den Kraterrand nicht, sondern fällt innerhalb nieder und bildet die innere Böschung. Die Somma oder der äussere Kraterwall des Vesuv hätte nach L. v. Buch, Humboldt, Dufrénoy und Elie de Beaumont als der Rest eines Erhebungskraters, also als Trümmer eines aufgeblähten Stückes Erdrinde angesehen werden müssen, und zwar sollte sich dieses Stück Erdrinde vor seiner Aufrichtung unter dem Meere in horizontaler Schichtung abgesetzt haben." „Leider", hört Lyell, „haben alle die genannten Geologen niemals die zahlreichen Risse besucht, welche die Nordseite der Somma zerspalten." So behaupteten wenigstens die neapolitanischen Professoren, die Lyell begleiteten, und auch unsre Naturforscher und ihr Treiben um Neapel kannten. Die Besichtigung dieser Querrisse erklärt aber Lyell gradezu als entscheidend für die Streitfrage; „denn wäre ein Erhebungskrater durch Aufplatzen einer Blatter entstanden, so mussten sich, wie bei einer zerbrochenen Fensterscheibe, die Risse speichenförmig von der durchbrochenen Stelle ausbreiten. Wirklich finden sich auch solche Schluchten fast bei allen Kratern der Vulkane, und auch bei der Somma fehlen sie nicht. Sie rühren jedoch von Auswaschungen des Regens her; denn wären sie durch eine Explosion entstanden, so müssten sie am Kraterrande sehr tief, am Fusse des Berges aber sehr seicht sein. Sie sind aber umgekehrt seicht am Kraterrande, tiefer weiter unten. Diese Risse am Mantel der Somma zeigen aber das innere Gewebe des Berges und widerlegen die Behauptung, dass er aus zusammenhängenden Schichten unterseeischer Bildung aufgebaut sei. Was man für Schichtungen ansah, sind nehmlich nicht fortlaufende Absätze, sondern nur schmale Bänder, die neben und übereinander liegen und aus erstarrten Lavabächen bestehen. Zergliedert man ein einzelnes Band in seine senkrechten Querschnitte, so zeigt sich, dass es aus einem Kern von harter Lava besteht, der sowohl oben und unten, als auch zu beiden Seiten in eine Schicht von Schlackenstücken eingehüllt ist. Daran erkennt man aber deutlich die echten Lavabäche; denn eine glühende Lavamasse erstarrt zuerst und rasch sowohl da, wo sie den kalten Erdboden, als da, wo sie die Luft berührt. Das innere Mark der Lavabäche bleibt lange Zeit glühend flüssig. Die rasch erstarrten Massen bilden

die Schlacken, die langsam erstarrten den dichten Felsenkern. Die Somma ist also durch ein Flechtwerk von erstarrten Lavabächen aufgebaut worden. In keiner der eingelagerten Tuffschichten finden sich Versteinerungen von Seethieren, auf die man doch nach der Annahme der Buch'schen Schule stossen sollte; wohl aber begegnet man Resten von Farrnkräutern und dicotyledonen Sträuchern und Bäumen, ein Beweis, dass zur Zeit der Aufschüttung echte Tuffschichten auf trocknes Land sich herabsenkten." Auch bei seinem letzten Besuche des Aetna prüfte Lyell die Theorie der Erhebungskrater und fand überall Thatsachen, die ihr widersprechen.

dampf als de Kraft.

Wo von Erhebungskratern die Rede ist, wird **Wasserdampf** als **hebende Kraft** angenommen. In dieser Beziehung sagt nun schon **Humboldt,**[28]) dass hierbei viel auf die Beantwortung der Frage ankomme, ob bei verschiedener Tiefe des vulkanischen Herdes (z. B. bei einer Tiefe von 88000′, wo die Expansivkraft des Wasserdampfes an 2800 Athmosphären beträgt) die Expansivkraft der erzeugten Dämpfe dem hydrostatischen Drucke des Meeres das Gleichgewicht halten und den freien Zutritt des Meeres unter gewissen Bedingungen gestatten könne.

Diese Frage wird nun von **Bischof**[29]) entschieden bejaht, von **Mohr**[30]) aber eben so entschieden verneint. Der Letztere weist[31]) darauf hin, dass Wasserdampf bei der nach dem Innern der Erde stattfindenden Zunahme der Temperatur um 1° C. für je 100′ niemals im Stande sei, die Erde zu heben. Er sagt:

„Nehmen wir die aus den Versuchen der französischen Academiker Arago und Dulong, als den zuverlässigsten, hervorgehende Formel, $e = [1+0{,}007153\ (t-100)]^5$, wo e die Spannung in Athmosphären, t die Temperatur in Graden nach Celsius bedeutet; so entspricht einer Spannung von 1000 Athmosphären eine Temperatur von 516,76° C. Die Temperatur würde nach der Zunahme der Wärme von 1° C. für 100′ eine Tiefe von 51676′ voraussetzen, und setzen wir 32′ Wasser gleich einer Athmosphäre, so haben wir in dieser Tiefe einen Wasserdruck von 1615 Athmosphären. Nun hat aber die Erdrinde im Durchschnitt das specifische Gewicht von 2,5 bis 2,7; es würde also der wirkliche Druck bei der kleinsten Zahl schon über 4000 Athmosphären betragen. Zu diesem Drucke kommt noch die Cohäsion einer 51676′ dicken Erdschicht, da die Erde nicht gehoben werden kann, ohne von den daneben stehenden und ruhig verbleibenden Theilen abzubrechen. Diese Cohäsion lässt sich nicht schätzen, ist aber dem Gewichtsdrucke mindestens gleich zu stellen. Es wäre somit in der genannten Tiefe ein Druck von mindestens 8000 Athmosphären zu überwinden, während die Dampfspannung nur 1000 Athmosphären beträgt. Unter solchen Umständen ist eine Hebung unmöglich. Es ist sogar wahrscheinlich, dass bei solchem Drucke das Wasser gar nicht erst Dampfform annehmen kann."

An einer andern Stelle[30]) wirft Mohr die Frage auf, wodurch denn nach dieser Hebungstheorie der Raum, welchen die Wasserdämpfe einnehmen, nach der Hebung ausgefüllt werden solle, und was früher den Raum ausgefüllt habe, den die Wasserdämpfe nach ihrer Bildung einnehmen.

ngen des unmöglich.

Während so einerseits die Möglichkeit der hebenden Kraft der Wasserdämpfe bestritten wird, wird andrerseits auch das **Eindringen von Wasser durch die wärmeren und immer wärmeren Schichten hindurch,** welche das geschmolzene Erdinnere, wenn es vorhanden wäre, umgeben müssten, wie der heisse Ofen das in ihm brennende Feuer, geradezu für **unmöglich** erklärt.[32]) Wenn nehmlich Wasser schon bei 80° R. sich in Dampf verwandelt, so kann es unmöglich durch immer wärmere und wärmere Schichten als Wasser bis in Tiefen gelangen, welche eine bei Weitem höhere Temperatur haben, wie die Schmelzhitze der Laven.

Auswürflinge n mariner Natu

Diejenigen, welche ein solches Eindringen des **Meerwassers** durch entstandene Spalten in das glühende Erdinnere für die Ursache der vulkanischen Ausbrüche halten, glaubten in manchen Bestandtheilen der Auswürfe die stofflichen Erzeugnisse des Meerwassers selbst wiederzufinden. Dagegen bewiesen **Ehrenbergs** Untersuchungen mit Entschiedenheit in den Auswürflingen fast aller Vulkane **nur solche Körper, deren Gedeihen dem Meerwasser fremd ist** und welche einzig aus süssen Wassern abgeleitet werden konnten.

Fehlen der Fl men.

Von andrer Seite ist **gegen den Zutritt des Wassers zu den Laven** geltend gemacht worden, dass das Wasser ja in diesem Falle zerlegt werden und sein Wasserstoff als **Flamme** aus den Kratern schlagen müsse.[33]) Nun aber hätten die sogenannten **„feuerspeienden"** Berge die Eigenschaft, dass sie **kein Feuer speien.** Ein einziges Mal wolle ein Geolog, **Abich,** wirkliche Flammen aus dem Vesuv haben hervorbrechen sehen, wogegen **Lyell** bemerkt: die chemischen Schicksale des Wasserstoffs seien andre, als man anfangs gefordert habe; denn so wie Schwefel am Herde des Ausbruchs vorhanden sei, steige der Wasserstoff nicht als brennendes Gas auf, sondern werde an den Schwefel gebunden.

Organische Ue reste.

Gegen die Herkunft der vulkanischen Auswürflinge aus einem geschmolzenen Erdinnern wird namentlich auch das schon erwähnte von **Ehrenberg** nachgewiesene Vorkommen noch erhaltener organischer Ueberreste geltend gemacht, welche nur dem unter dem Einflusse des Wassers bodensatzweise an der Oberfläche der Erde gebildeten Schichtengebäude entnommen sein können. Ehrenberg selbst hat darauf hingewiesen, dass die Ergebnisse seiner Untersuchungen weit eher den Lehren das Wort reden, welche der Einwirkung des Feuers stets nur eine untergeordnete und nachträgliche Wirkung zugestehen. „Es hängt", sagt er, „nach der grossen Menge mit unzweifelhafter Zuverlässigkeit beobachteter Thatsachen, nach dem in alten und neuen Auswürflingen der Vulkane aus vielen Erdgegenden überreiche Massen von Lebensformen erkannt worden sind, nicht mehr von dem Urtheile eines Einzelnen ab, diese Thatsachen zu beachten und anzuerkennen, oder zu vernachlässigen."[34])

Schlammvulkan

Ebenso haben Ehrenbergs Untersuchungen in Betreff der **Schlammvulkane** der Erklärung, dass benachbarte Süsswasserseen oder in Spalten versunkene Flüsse die Schlammmassen derselben geliefert hätten, den gewichtigen Einwand entgegengesetzt, dass alle von ihm in vulkanischen Auswürfen, selbst in diesen Schlammmassen beobachteten „Lebensformen" nicht sowohl das Gepräge einer wahren Wasserwelt, sondern vielmehr das eines Waldmoores oder Wiesenlandes oder des Schnee's tragen, indem Formen, die nur in eigentlichen Gewässern vorkommen, völlig mangeln.[35])

Vulkanische A s

Endlich verdient hier noch bemerkt zu werden, dass der von Vulkanen ausgeworfene **Staub,** dessen gewöhnliche Bezeichnung mit dem Namen **„Asche"** auf feurigen Ursprung hinzudeuten scheint, gar keine eigentliche Asche ist, sondern ihrer Hauptmasse nach aus zerriebener Lava besteht, in der man mittelst des Mikroskopes zahlreiche Krystalle der Lavamineralien zu entdecken vermag, wie dies von Palmieri beim Ausbruche des Vesuv im Jahre 1872 geschehen ist. Wie die Lava in Asche zerfällt, hat Palmieri unerklärt gelassen. Karl Müller[36]) nimmt an, dass es in Folge der Säuren geschehe, welche die Lava zernagen, bis sie in sich zusammenfällt oder durch aufsteigende Dämpfe gepulvert wird. Dass die Asche eine, wie es scheint, nicht unbedeutende Menge freier Säuren mit sich führt, ist nach Palmieri's Untersuchungen auch der Grund, weshalb die niederfallende Asche die betroffenen Pflanzen alsbald zerstört, namentlich wenn Regen darauf fällt, eine Erscheinung, welche von dem um den Vesuv wohnenden Landvolke dadurch zu erklären ver-

sucht wird, dass man annimmt, dem Vulkane entstiegen heisse Wasserdämpfe, welche als heisse Regen die Pflanzen gleichsam verbrühen. Regen, welcher den Rauch des Vesuv passirt, reagirt deutlich sauer. Ehrenberg, welcher ebenfalls vulkanische „Asche“ mikroscopisch untersuchte, erkannte in derselben ein wahres „Kieselmehl“ von Zellen der einzelligen Algen.[37])

d) Neptunistische Theorie der Vulkane.

Nachdem wir jetzt die plutonistische Ansicht über die Vulkane, so wie die Einwürfe, welche die Neptunisten gegen dieselbe geltend zu machen suchen, kennen gelernt haben; wird es Zeit, die eigene Ansicht der Neptunisten kennen zu lernen. Wir übergehen hierbei die „kühne“[38]) chemische Hypothese von **Davy,** als deren Vertreter auch **Ampère** genannt wird, welcher jedoch Davy selbst in seinem letzten Werke (Consolation in travel and last days of a Philosopher) entsagte, und wenden uns sofort zu der Ansicht der **neuern chemisch geologischen Schule.**

Diese betont, wie schon erwähnt, zunächst den Umstand, dass das locale Auftreten der Vulkane eine **geringere Tiefe** verlange, als sich mit ihrer Herleitung aus einem heissflüssigen Erdinnern verträgt, und folgert aus der allgemeinen örtlichen Lage der Vulkane **in der Nähe des Meeres,** dass die **Mitwirkung des Meeres** bei der Bildung der Vulkane **unerlässlich** sei. Diese Mitwirkung nun stellt sie sich in folgender Weise vor:

kung des eres.

Nimmt man an,[39]) dass unter dem Meeresboden oder in der Nähe des Meeres durch die lösende Wirkung des Wassers ein Gestein allmälig weggewaschen worden sei (ein Process, der Hunderte von Jahren dauern kann;[40]) so entsteht ein mächtiger Hohlraum. Nun muss einmal ein Zeitpunkt eintreten, wo die über einem solchen Hohlraum lagernde Schicht sich senkt.[41]) Durch eine solche Senkung wird aber eine ungeheure Wärme erzeugt (Mohr berechnet, dass, wenn eine 3 Meilen hohe Schicht Erde von $^1/_4$ □Meile Fläche sich nur um einen Fuss senkt, dadurch eine Wärme erzeugt wird, welche im Stande ist, 28 Millionen Cubikfuss Basalt zu schmelzen). Die sich senkende Schicht drückt nun mit der ganzen Summe ihrer Last auf die durch ihre Senkung geschmolzene Unterlage, und dieser Druck wird, da die Unterlage flüssig ist, sich nach allen Richtungen hin gleichmässig fortpflanzen. Nun muss aber nothwendig dieser Druck nach oben den geringsten Widerstand finden, und wenn sich nun hier irgend wo eine etwas schwächere Stelle befindet, so muss der Gesammtdruck auf den ganzen auf flüssiger Schicht ruhenden Meeresboden an dieser schwachen Stelle zum Durchbruch kommen, und während sich der schwere Meeresboden senkt, die unter ihm befindliche Flüssigkeit mit grosser Gewalt nach oben aufgetrieben werden. Auf solche Weise sollen die meisten Vulkane unter dem Meere entstanden sein.[42])

Mit geringen Aenderungen wird jedoch dieselbe Erklärung auch auf die Entstehung solcher Vulkane angewendet, welche sich erwiesenermaszen nicht unter der Meeresoberfläche gebildet haben. So sagt Mohr[43]) über die Entstehung des **Jorullo:** nach neueren Untersuchungen sei dieser Berg nicht durch Blasenbildung aus der Erde entstanden (S. o. S. 5); sondern er bestehe aus einer Anhäufung von Laven und Schlacken, die beim ersten Ausbruche ausgeworfen worden seien. Es sei dies einer jener Fälle, wo der Erzähler seine Ansicht als eine Thatsache vortrage. Die „Blase“ liege in der Theorie der Dampfhebung und müsse mit dem Dampfe schwinden. (Wenn dies ein Vorwurf gegen Humboldt sein soll, so ist derselbe ungerechtfertigt; denn Humboldt trägt nichts weniger, als seine „Ansicht“ vor, sondern übersetzt[44]) den Bericht eines Augenzeugen, der wohl von dem, was Mohr „Theorie der Dampfhebung“ nennt, schwerlich im Voraus

eingenommen war; während Mohr die Quelle, aus der er seine „neuen Untersuchungen“ geschöpft hat, anzuführen nicht für nöthig hält.[45]) „Höchst wahrscheinlich,“ fährt Mohr fort, „lag die Senkung in der umgebenden Ebene, und die zahlreichen dort ausgebrochenen kleinen Oeffnungen deuten auf eine solche Durchbrechung der Erdschichten durch Bewegung.“

Oben wurde als der Punkt, an welchem die vulkanischen Auswurfsmassen hervorbrechen, im Allgemeinen die schwächste Stelle der überlagernden Schichtendecke angegeben. **Volger**[46]) verlegt die Durchbruchstelle an den Rand des Senkungsfeldes.

Erloschene V kane.

Wenn an einer vulkanischen Stelle des Meeres alle möglichen Auslaugungen durch Diffusion und alle entsprechenden Senkungen stattgefunden haben, so tritt diese Stelle in die Reihe der **erloschenen Vulkane**. **Mohr** sagt darüber:[47]) „nach dem Durchbruch der Insel **Ferdinandea, Sabrina** und anderer hatte die Erscheinung ein Ende, während nach der früheren Ansicht der Spectakel erst recht hätte beginnen müssen, nachdem das Meer einen freien Zugang zu dem feuerflüssigen Innern gefunden hatte.

Einfluss des teorwasser

Von dem Gesichtspunkte geleitet, dass die auf dem Festlande fallenden **Meteorwasser,** Thau, Schnee, Eis, einen ähnlichen Einfluss auf die vulkanische Thätigkeit ausüben könnten, wie das Meerwasser, sucht **Kluge** nachzuweisen,[48]) dass die Eruptionen das directe Ergebniss der **Jahreszeiten,** des Einflusses der Wärme auf **Thau, Schnee** und **Eismassen** oder des Falles **athmosphärischer Niederschläge** sind, wird aber wohl noch kräftigere Beweismittel beibringen müssen, um seiner Ansicht Geltung zu verschaffen, da, die Wirkung des Meteorwassers zugegeben, diese doch schwerlich in so kurzer Zeit bemerkbar werden kann, dass sich der unmittelbare Einfluss der Witterungsverhältnisse auf vulkanische Erscheinungen nachweisen liesse.

e) Einwürfe gegen die neptunistische Theorie der Vulkane.

Auch gegen die neptunistische Theorie dieser Erscheinungen im Allgemeinen sind mancherlei Einwürfe erhoben worden. Zu einem derselben bekennt sich **Mohr** selbst als zu einem solchen, den er bis jetzt noch nicht genügend widerlegen könne, indem er sagt:[49]) „Betrachten wir der Reihe nach die Gebilde der Erde, so erscheinen uns **Kalk** und **Steinsalz** als diejenigen, welche am meisten der Auslaugung durch Wasser ausgesetzt sind. Dagegen bemerkt man in den Auswurfsproducten aller Vulkane **geschmolzene Silicate,** und das würde auf solche Gesteine hindeuten, von denen wir nicht gut annehmen können, dass sie durch die blosse Wirkung des Meerwassers aufgelöst werden könnten.“

Fehlen von und Steins

Hohe Schmelz der Silika

Auch die für die Silicate erforderliche **hohe Schmelzhitze** bringt die Neptunisten in Verlegenheit, und **Mohr** versucht[50]) auf ziemlich künstliche Art zu zeigen, dass möglicher Weise das Schmelzen der Silicate in der Erde geringere Hitze erfordere, als in unsern Tiegeln, und auch **Volger** sieht sich[51]) zu dem Ausspruche genöthigt: „Uebrigens hat man sich die Schmelzung im Innern des Erdbodens ganz anders vorzustellen, als wir in den Werkstätten der Scheidekunst und in den Schmelzhütten zu beobachten Gelegenheit haben“, ein Ausspruch, der, an sich nicht grade verwerflich, sich dennoch in dem Munde eines Mannes, der sonst bei jeder Gelegenheit mit besonderem Nachdruck hervorhebt, das Wirken der Naturgesetze finde überall in gleicher Weise statt, mindestens recht wunderlich ausnimmt, und Volger, wie uns scheint, die Berechtigung entzieht, die Plutonisten anzuklagen, wenn sie auch ihrerseits die Vorgänge in der Erde sich anders vorstellen, als im Laboratorium.

emerkung.

Aus Allem geht hervor, dass, so scharfsinnig auch die Neptunisten in der Aufstellung von Gründen gegen die plutonistische Theorie der Vulkane sind, doch auch ihre eigene Theorie nicht ohne erhebliche Bedenken ist.

eVulkane.

Nach einer Notiz der Leipziger Illustrirten Zeitung[52]) hat Prof. **Gorini** in Mailand eine Mischung erfunden, mit welcher er alle beim Ausbruch eines Vulkans wahrnehmbaren Erscheinungen, z. B. auch die Erhebung eines Kraters und den Ausbruch einer glühend flüssigen Lavamasse aus demselben täuschend nachahmte. Ein solcher, aus 200 ^{Kgm} der Masse hergestellter Vulkan, zeigte bei einem Versuche während 2 Stunden eine Eruption und erhob sich zu einem Berge von 1 ^{m} Höhe. Es wurde in Mailand gesammelt, um die nöthigen Geldmittel aufzubringen, mit denen Gorini einen Versuch in grossartigstem Maaszstabe ausführen könnte.

Da uns ausser der erwähnten Notiz über diese Sache bis jetzt nichts weiter zu Gesicht gekommen ist, so sind wir ausser Stande, zu beurtheilen, in wie weit diese Versuche etwa geeignet sein möchten, zur Beantwortung unsrer Frage aufklärend beizutragen, und müssen uns begnügen, an dieser Stelle die Aufmerksamkeit auf jenen Versuch gelenkt zu haben.

II. Erdbeben.

a) Thatsachen.

Das Erdbeben kündigt sich oft durch ein unterirdisches, donnerähnliches **Geräusch** an, welchem dann eine mehr oder weniger heftige **wellenförmige Bewegung** des festen Erdbodens folgt, die oft von so heftigen **Stössen** begleitet ist, dass Menschen umgeworfen, einzelne Häuser und ganze Städte zertrümmert werden.

g des Mee-Erdbeben.

Besonders interessant ist die **Bewegung des Meeres**, wie sie bei Erdbeben, welche an der Meeresküste stattfinden, beobachtet wird. Diese Bewegung des Meeres beginnt nach **Darwin**[53]) zunächst mit dem Zurückziehen des Wassers, welchem dann erst die Fluthwelle folgt, ein Umstand, auf den wir später wieder zurückkommen werden.

von Erd-en.
alten.

Unmittelbare **Folgen von Erdbeben** sind ausser der zerstörenden Wirkung auf die Wohnsitze der Menschen auch dauernde Veränderungen der Erdoberfläche. Dahin gehören **Erdspalten,** welche sich oft in ziemlicher Ausdehnung bilden. So berichtet der Ingenieur Edward **Roberts** von einem 9′ tiefen Spalt, der sich nach dem Erdbeben vom 23. Januar 1855 auf **Neuseeland** bildete und sich von der Mukamukaklippe 90 englische Meilen landeinwärts erstreckte,[54]) und **Bischof**[55]) führt eine ganze Reihe beobachteter Spaltenbildungen auf. Dagegen erklärt **Volger**[56]) ganz kategorisch: nie sei eine Spur von Spalten bei einem Erdbeben beobachtet worden, es sei denn, dass man unbedeutende Risse missbräuchlich mit diesem Namen bezeichnet hätte. Wenn Berichte aus dem Munde von Leuten, welche der Tragkraft der Bedeutung des Wortes und der Wissenschaft, um welche es sich hier handelt, unkundig waren, von Spalten reden und erzählen, dass die Erde sich geöffnet habe, so sei er, erklärt Volger, bei der sorgfältigen Untersuchung der Erscheinungen, welche die gewaltigsten Erdbeben dieses Jahrhunderts, die Erdbeben im Vispthale in Wallis im Jahre 1855 hervorriefen, anfänglich entrüstet gewesen über die lügnerischen Uebertreibungen, allmählich aber zur Einsicht gekommen, dass in solchen Dingen der „schlichte Menschenverstand“ in guten Treuen eine Sprache rede, welche dem Manne der Wissenschaft Vorstellungen erregte, die

mit den thatsächlichen Grundlagen in keinem auch nur annähernd richtigen Verhältnisse ständen, sondern diesen grundsätzlich widersprächen.

Senkungen.

In den meisten Fällen sind **Einstürze** und **Einsenkungen von Land** die Begleiter der Erdbeben. So berichtet die Breslauer Zeitung[57]) im Anschluss an die Schilderung des Erdbebens in Peru: „Von den Sandwichinseln bestätigen Nachrichten aus Honolulu, dass die südöstliche Küste von Hawaii an einigen Stellen um 3—4 Fuss, an anderen um 6—7 Fuss gesunken ist. Gegen Nordosten, so in der Hilo Bai, betrug die Senkung nicht mehr als 8 Zoll. Die See von Hilo war vom 14.—16. August [vom 13.—16. Aug. dauerte das Erdbeben in Peru] in ungeheurer Bewegung und stieg und sank von 10 zu 10 Minuten um 4 Fuss. Seitdem kommen täglich Erdstösse in den Bezirken Hilo, Puna und Kanfroll (?Kohala od. Kona) vor."

Aehnlich berichtet die Leipziger illustrirte Zeitung:[58])

„Am Montebaldo am Gardasee erfolgen beinahe täglich Erderschütterungen. Vom andern Ende des See's wird von einem langsam in den Fluthen versinkenden Hause gemeldet. Der Gasthof zur Porta Vecchia in Desenzano, der auf Pfählen am Ufer des See's erbaut ist, hat damit begonnen, innerhalb 24 Stunden um 25^{cm} auf den Grund zu sinken. Der erste Stock des Gebäudes war am 26. Februar 1868 bereits im Wasser verschwunden."

Entstehung neuer Seen.

Geht die Senkung bis unter das Niveau des Grundwassers der betreffenden Gegend, so **entstehen neue Seen.** Das bekannteste Beispiel dieser Art ist das **todte Meer.** Auch an viele **Seen der norddeutschen Ebene** knüpfen sich Sagen **versunkener Städte.**[59])

Hebungen.

Dagegen sind gut beobachtete durch Erdbeben hervorgebrachte **Hebungen des Erdbodens** nach **Lyell**[60]) sehr **selten.** Derselbe hält es für sehr gewagt (very hypothetical), wenn das Emporrücken der Küste von Chile als eine Wirkung von Erdbeben angesehen wird; denn nach dem grossen Erdbeben von 1835 bei Talkahuano, welches von Darwin und Fitzroy beobachtet wurde, kehrten am Festlande nach einiger Zeit die alten Niveauverhältnisse zurück, und nur die kleine Insel Santa Maria in der Nähe von Conception erfuhr eine dauernde Aufrichtung.

Auch **Bischof**[61]) hält die nach Erdbeben beobachteten Hebungen für nur scheinbar und zeigt, wie wenig im Ganzen von der Authenticität socher beobachteten Thatsachen zu halten sei, um es dann schliesslich für höchst zweifelhaft zu erklären, dass jemals mit einem Erdbeben eine plötzliche Hebung verknüpft gewesen sei.

Eine wirkliche Hebung des Bodens soll nach **Burmeister**[62]) bei dem Erdbeben stattgefunden haben, welches der Bildung des **Jorullo** voranging, wo auf einer Fläche von mehr als 4 □Meilen der bis dahin ebene Boden sich gleich einem Gewölbe hob. Als eine Erscheinung ganz ähnlicher Art beschreibt Burmeister die Erhebung der **neapolitanischen Küste** in Folge der häufigen Erdbeben, welche der Bildung des **Monte Nuovo** vorangingen. Was in Betreff des Jorullo von dem Einwurfe Mohrs gegen Humboldt zu halten ist, ist bereits oben[63]) auseinandergesetzt. In Bezug auf den Monte Nuovo erklärt Burmeister selbst, dass die Erhebung des Bodens mehr durch die Aufschüttung neuer Massen, als durch Hebung älterer Erdschichten bewirkt worden sei. Als ein andres Beispiel einer Erhebung in Folge eines Erdbebens führt Humboldt[64]) die Erhebung von Ulla Bund nach dem Erdbeben von Cutsch im Jahre 1819 an. Endlich wird in den Berichten über das letzte grosse Erdbeben in Japan[65]) die in Folge desselben eingetretene dauernde Hebung des Erdbodens betont und als Seitenstück zu der bezweifelten (s. o.) chilenischen Hebung angeführt.

nd Gyps Gegenden Erdbeben.

Man hat die Beobachtung gemacht,[66]) dass gewisse Oertlichkeiten vorzugsweise Erdbeben in ihrem Schoosze erzeugen und an solchen diese Ereignisse sich von Zeit zu Zeit wiederholen, und dass diese Oertlichkeiten sämmtlich Gebieten angehören, deren Schichtenbau vorzugsweise reich ist an **Kalk** und **Gyps,** während dagegen die Gebiete, denen derartige auflöslichere Schichten mangeln, nur höchst selten Erschütterungen erleiden, und meist nachweislich von jenen gewohnheitsmässigen Stossgebieten aus in Mitleidenschaft gezogen werden.

terungs-eis.

Der Erschütterungskreis der Erdbeben ist oft auf kleine Räume beschränkt, oft über hunderte von Meilen ausgedehnt. So erstreckte sich die Wirkung des grossen peruanischen Erdbebens im August 1868 bis an die Küsten von Kalifornien, Japan, Neuholland und Van Diemensland.[67]) Nimmt man nun Arica (18° S. B., 307° O. L. v. Ferro), Hobartstown (43° S. B, 165° O. L.) und Yeddo (36° N. B., 157° O. L.) als äusserste Punkte des Verbreitungsbezirks jenes furchtbaren Erdbebens an, so lässt sich der Erschütterungskreis desselben, wie folgt berechnen: Zunächst erhält man, wenn man die Erde der Einfachheit wegen als vollkommne Kugel betrachtet, die Seiten des sphärischen Dreiecks AHY (Arica-Hobartstown-Yeddo), AH = 79° 20′ 9,3″, AY = 147° 59′ 31,0″ und HY = 112° 27′ 33,0″. Hieraus ergiebt sich nach der Formel

$$\text{tang } r = \frac{2 \sin \frac{a}{2} \cdot \sin \frac{b}{2} \sin \frac{c}{2}}{\sqrt{\sin \frac{s}{2} \sin\left(\frac{s}{2} - a\right) \sin\left(\frac{s}{2} - b\right) \sin\left(\frac{s}{2} - c\right)}}$$

der sphärische Radius des diesem Dreieck umbeschriebenen Kreises r = 77° 2′ 5,0″. Endlich ist, wenn man den Erdradius mit R bezeichnet, die Höhe der durch jenen Kreis abgeschnittenen Kalotte $h = R - R \cos r = 2 R \sin^2 \frac{r}{2}$, also die Oberfläche der Kalotte, d. h. das Erschütterungsgebiet auf der Oberfläche der Erde $= 2 R \pi h = 4 R^2 \sin^2 \frac{r}{2} \pi = \left(2 R \sin \frac{r}{2}\right)^2 \pi$, was, wenn man den Erddurchmesser zu 1719 Meilen annimmt, ein Erschütterungsgebiet von 3600240 □Meilen ergiebt. Dieser Erschütterungskreis ist der grösste aller bis jetzt bekannten Erschütterungs-Kreise; denn er beträgt über $^2/_5$ der ganzen Erdoberfläche, ist fast um die Hälfte grösser, als der Flächenraum des gesammten Festlandes der Erde, und über 5 mal so gross, als der des Erdbebens von Lissabon vom 1. Novbr. 1755, welcher bis dahin als der grösste galt und einen Flächenraum von 700000 □Meilen umfasste.

ung der rungsgren-en.

Da das Gefühl des Menschen eben so wenig fein genug ist, als die Beobachtung durch das Auge, um die sehr schwachen Erschütterungen zu ermitteln, welche beim Auslaufen der Bewegung an den Grenzen eines Erdbebenkreises noch vorhanden sein können; so hat man in neuerer Zeit in dieser Beziehung auf Beobachtungen der Blasen von **Wasserwagen** aufmerksam gemacht, welche auf fundamentirtem Boden stehen, wie das bei neueren Sternwarten der Fall ist. So hat der Staatsrath Wagner in Pulkowa am 20. Sept. 1868 um 5 Uhr 55 Minuten mittlerer Zeit bemerkt, dass die Blase am Passageinstrument in starker Bewegung begriffen war und nicht zur Ruhe kommen wollte. Nach einem in den Zeitungen enthaltenen Telegramm hatte aber am 19. und 20. Sept. auf Malta ein Erdbeben stattgefunden, und der letzte Stoss am 20. Sept. war um 4 Uhr 45 M. gleich 5 Uhr 48 M. mittlerer Pulkowa'er Zeit erfolgt. Auch bei dem Erdbehen, welches die Stadt Taschkend zerstörte, hat man auf der Sternwarte zu Pulkowa wiederum fast gleichzeitig eine starke Erschütterung der Blase des Niveau's wahrgenommen.[68])

Gleichzeitige sehr entfernte Erdbeben ereigneten sich am 16. Nov. 1827 in Columbia und, 1900 Meilen davon entfernt, in Sibirien, so wie im Jahre 1839 in Sicilien und Schottland.

In Betreff der **Jahreszeit,** in welcher die Erdbeben stattgefunden haben, hat **Ferney** eine sehr sorgfältige Zusammenstellung gemacht. Nach ihm haben von 3000 Erdbeben im Winter 911, im Frühling 710, im Sommer 653, im Herbst 705 stattgefunden.[69]) In ähnlicher Weise hat der Engländer Dr. **Winslow** ausgerechnet, dass von 621 Erdbeben im Winter 177, im Frühling 151, im Sommer 129 und im Herbst 164 stattgefunden haben,[70]) und ähnliche Zusammenstellungen von **Merian** für Basel, von **Perrey** für Frankreich und Skandinavien, von **Hoff** für alle Fälle von dem Anfange unsrer Zeitrechnung bis 1830 in den Räumen nördlich von den Pyrenäen, Alpen und Karpathen mit Ausschluss von Island, desgleichen für den Zeitraum von 1821 bis 1830, ergeben[71]) ein ähnliches Resultat, so dass zwar die Annahme eines Zusammenhanges der Erdbeben mit den Jahreszeiten durch diese Zahlen noch nicht genügend begründet erscheint, es aber doch fast den Anschein gewinnt, als ob die kältere Jahreszeit den Erschütterungen mehr unterworfen wäre, als die wärmere. Daher hegt man auch in den Theilen Südamerika's, welche häufigen Erdbeben mehr ausgesetzt sind, die Meinung, dass dieselben während der Regenzeit zahlreicher auftreten, als während der trockenen. Diese Meinung wird von **Pissis**[72]) bestätigt, welcher noch hinzufügt, dass in den Jahren, in denen die Regen reichlicher fielen, auch die Zahl der Erdstösse eine grössere war. In gleicher Weise führt **Bischof**[73]) unter den Erscheinungen, welche den Erdbeben coordinirt sind, die nasse Witterung auf und macht darauf aufmerksam, dass den Erdbeben nicht selten anhaltende Regengüsse vorausgehen, dass die Sommermonate des Jahres 1755, welche dem Erdbeben von Lissabon vorausgingen, sich durch ihren Regenreichthum auszeichneten, dass in's besondere in Portugal die Regenmenge eine sehr bedeutende war, dass jedoch der Regen über ganz Europa verbreitet gewesen sei, und dass man die Beobachtung gemacht habe, derselbe sei in denjenigen Gegenden, welche später die Wirkung jenes Erdbebens lebhaft verspürten, am stärksten gewesen. Ebenso habe sich der dem letzten grossen Erdbeben in Wallis vorhergegangene Winter von 1854/5 durch eine ausserordentliche Menge athmosphärischer Niederschläge ausgezeichnet. Diese Beispiele sind aus 16 ähnlichen ausgewählt, welche Bischof aufzählt. **Volger,**[74]) indem er 1230 in der Schweiz aufgezeichnete Erdbeben auf die 4 Jahreszeiten, die 12 Monate, und dann die 4—500 derselben, bei welchen Tageszeit und Stunden genauer angemerkt waren, auch auf die verschiedenen Tageszeiten, an welchen dieselben eingetreten sind, vertheilte, fand ebenfalls eine überraschende Uebereinstimmung mit dem Gange der ungleich schweren Luft und ihres Feuchtigkeitsgehaltes: Jahres- und Tageszeiten, welche in diesen Witterungsverhältnissen sich gleich verhalten, zeigten auch in Bezug auf die Häufigkeit der Erdbeben die nehmliche Gleichheit. Wie im Winter gegenüber dem Sommer, so ist auch bei Nacht gegenüber dem Tage der Eintritt der Erdbeben bei weitem häufiger. In Bezug auf derartige Schlüsse ist jedoch wiederholt zu bemerken, dass so geringe Unterschiede, wie sie in den oben angegebenen Zahlen liegen, nicht als beweisend angenommen werden können, um auf eine ähnliche ursächliche Beziehung schliessen zu dürfen, in derselben Weise, wie etwa beim Hagel, wo nur 1% der Fälle in die Nacht, die andern alle auf den Tag und zwar vorzugsweise auf den Nachmittag fallen, also der Zusammenhang offenbar in die Augen springt.[75])

Vertheilung d Erdbeben auf Jahreszeiten.

Kluge [76]) macht darauf aufmerksam, dass grade die heftigsten und am weitesten verbreiteten Erdbeben zur Culminationszeit der Sonne oder des Vollmondes eingetreten seien, und dass überhaupt die Erdbeben mit den Mondphasen in gewissem Zusammenhange ständen.

Zusammenhang Erdbeben m. So und Mond.

Eben so hat **Alexis Perrey** durch Prüfung und Zusammenstellung von etwa 7000 Erd-

bebenberichten während der ersten Hälfte unsers Jahrhunderts, die er mit einander verglich,[77]) nachzuweisen versucht, dass die meisten Erdbeben zur Zeit der Syzygien und des Perigäums stattfinden, besonders häufig aber in der Stunde des Durchganges des Mondes durch den Meridian vorkommen. Cornelius[78]) hält jedoch den Unterschied (1901 auf die Syzygien kommende Erdbebentage gegenüber 1753 auf die Quadraturen kommende) im Vergleich zur Gesammtzahl mit Recht für zu gering, als dass daraus ein Einfluss des Mondes mit Sicherheit erhelle. Einen ähnlichen Zusammenhang sucht Perrey zwischen dem Laufe des Mondes und **vulkanischen Erscheinungen** nachzuweisen. In einem Briefe von ihm, von welchem das „Ausland"[79]) ein Stück mittheilt, heisst es betreffs der Thätigkeit des Vesuvs im Jahre 1868, es habe sich bei derselben eine tägliche Periode mit 2 Maximis u. 2 Minimis gezeigt. Eben so sei eine den Erscheinungen der Ebbe und Fluth ähnliche Periodicität schon bei der Eruption des Vesuv im März 1855 beobachtet worden. Guarini, Palmieri und Secchi hätten nehmlich gefunden, dass täglich zweimal die Lava stärker ausfloss. Diese Erscheinung habe sich in Intervallen von etwas mehr als 12 Stunden vom 5. Tage der Eruption, an welchem Tage die Beobachtungen begannen, bis zum 19. Tage fortgesetzt.

b) Plutonistische Theorie der Erdbeben.

Die Plutonisten suchen die Keime der Erdbeben in der mit dem Abstande von der Erdoberfläche **zunehmenden Temperatur.**[80]) Grosse **Wassermassen** dringen durch Spalten zu den glühenden Massen, verwandeln sich in **Dampf** und verursachen nun die erschütternden Bewegungen, welche wir als Erdbeben wahrnehmen.[81]) Die oben erwähnte temporäre Uebereinstimmung der erdbebenartigen Erscheinungen mit der **Culmination von Mond und Sonne** und mit den Mondphasen wird von den Plutonisten dadurch erklärt, dass die Anziehung des Mondes und der Sonne auf das geschmolzene Erdinnere eine ähnliche Wirkung hervorbringe, wie sie durch die Anziehung dieser Himmelskörper auf das Meer als Ebbe und Fluth zum Vorschein kommt, dass also zu den Culminationszeiten der Druck des flüssigen Innern gegen die starre Rinde vermehrt werde.

Diesen Gedanken hat, wie schon erwähnt, **Perrey** zuerst angeregt, und **Falb** hat denselben ausführlich entwickelt in einer besondern Schrift,[82]) welche in der Tagesliteratur des Jahres 1869 gewaltig viel Staub erregt hat, weil ihr Verfasser die Kühnheit hatte, den Eintritt gewaltiger Erdbeben für ganz bestimmte Tage zu prophezeien. So glaubte er namentlich die Bewohner von Peru vor einer ihnen am 30. September oder 1. October jenes Jahres drohenden Gefahr warnen zu müssen.[83])

c) Einwürfe gegen die plutonistische Theorie der Erdbeben

Falb. Ehe wir die gegen die plutonistische Theorie überhaupt vorgebrachten Gründe in's Auge fassen, wollen wir zunächst zusehen, was sich gegen die von **Falb** aufgestellte besondere Ansicht sagen lässt.

Wenn die Erdbeben, wie Falb will, eine Folge der Springfluthen des heissflüssigen Erdkerns wären, so sollte man meinen, die meisten derselben müssten auf die Syzygien fallen. Als jedoch Perrey untersuchte,[84]) wie viel Erdbeben (od. Vulkanausbrüche) mit den Syzygien, und wie viele mit den Quadraturen zusammenfallen, erhielt er das Resultat, dass die Erdbeben um die Zeit der Quadraturen häufiger seien.[85]) Um nun dieses Resultat mit seiner Theorie in Einklang zu bringen, erinnert Falb daran,[86]) dass das Maximum der Tagestemperatur auch nicht auf den Mittag fällt, sondern auf den Nachmittag, dass eben so das Maximum der Jahrestemperatur nicht mit dem

Sommersolstitium zusammenfällt, sondern sich ebenfalls verspätet, und er nimmt nun eine solche **„Retardation“** auch für die Erdbeben in Anspruch. Nun beträgt aber die Retardation des täglichen Temperaturmaximums etwa 2 Stunden, (nicht 1 Stunde, wie Falb angiebt) oder den 6. Theil der Zeit vom höchsten zum niedrigsten Sonnenstande. Eben so beträgt die Retardation des jährlichen Temperaturmaximums etwa einen Monat, also ebenfalls den 6. Theil der Zeit vom Sommersolstitium bis zum Wintersolstitium. Wollte man also die Analogie gelten lassen, so müsste man, da die Zeit von einer Syzigie bis zur nächsten Quadratur etwa 7 Tage beträgt, eine nahezu regelmässige Retardation von etwas mehr als einem Tage erwarten. Statt dessen finden sich bei Falb neben unverzögertem Eintreffen Retardationen von 1, 2, 3 u. s. w. bis zu 10! Tagen (Vergl. die Beispiele 16, 18, 56 u. s. w.). Das ist etwa grade so, als ob das Maximum der Tagestemperatur sich bis auf den folgenden Tag früh um 4 Uhr, oder das Maximum der Jahrestemperatur bis auf den Anfang März des folgenden Jahres verspätete. Um solche Erscheinungen zu erklären, dazu reichen die Falb'schen „Cumulationen“ von mehr oder weniger, stärker oder schwächer wirkenden Factoren nicht aus Aber selbst, wenn man dieselben für ausreichend halten wollte, sind dennoch eine grosse Zahl beobachteter Erdbeben mit der Falb'schen Theorie immer noch nicht in Einklang zu bringen, und Falb muss zu einem noch gewaltsameren Mittel seine Zuflucht nehmen. Er nimmt nehmlich an, dass, wenn einmal die wirkende Kraft recht stark sei, die Katastrophe schon vor dem Eintritt der sie bewirkenden Phase eintreten könne. Solche **„Accelerationen“** kommen bis zu fünf Tagen vor (Vgl. Beisp. 7, 21, 23. 26, 38, 63, 70 u. 71, 93, 117—122) ja in Nr. 137 haben wir es gar mit einer Acceleration von 9! Tagen zu thun. Giebt man nun auch zu, dass eine mächtige Ursache ihren Schatten gewissermaszen vor sich her su werfen im Stande sei, so ist doch schlechterdings nicht einzusehen, wie dann die Erscheinung beim wirklichen Eintritt der Phase schon aufgehört haben kann und nicht vielmehr mit erhöhter Heftigkeit fortwährt. In so weiten Rahmen lassen sich natürlich alle Erscheinungen mit Leichtigkeit einfügen; was ihnen aber nun noch für eine Beweiskraft für die Theorie inne wohnen kann, ist vollständig unerfindlich.

Daher ist es denn auch sehr erklärlich, dass Falb's Erdbebenprophezeiungen, trotzdem einige Zeitungen sie als eingetroffen ausposaunten, genau besehen, nicht eingetroffen sind. Während der August des Jahres 1869 durch grosse Erdbeben in Amerika, der Spätherbst desselben Jahres durch fast ununterbrochene Erdbeben in Europa ausgezeichnet war, ist grade die von Falb bezeichnete Zeit fast ganz spurlos vorübergegangen, und am 30. September und 1. October jenes Jahres selbst, für welche Tage die Hauptkatastrophe angekündigt war, ist unsers Wissens nirgend auch nur die geringste Spur eines Erdbebens beobachtet worden.

Gegen die nisten im A meinen.

Wir wenden uns nun zu den Einwürfen gegen die plutonistische Erdbebentheorie im Allgemeinen. Dass diese Theorie noch keine völlig genügende Erklärung der speciellen Ursachen der Erdbeben liefert, wird von Plutonisten selbst zugegeben.[87]) Als Haupteinwand gegen die plutonistische Theorie der Erdbeben heben **Mohr**[88]) und **Bischof**[89]) hervor, dass, wenn die Kraft der Dämpfe stark genug sei, um eine Schicht zu heben, sie auch stark genug sein müsse, sie zu brechen, und dass dann unmöglich nach der Erscheinung wieder völlige Ruhe eintreten könne. Eine Hebung von Erdschichten könne bei der Sprödigkeit derselben und der Schnelligkeit der Erscheinung nicht ohne Bruch vor sich gehen. Gleichwohl habe man weder eine bedeutende Hebung, noch eine Bruchstelle bemerkt. Sei der Dampf im Stande, die Schichten zu heben und zu brechen, so müsse er entweichen und damit wieder das Herabsinken eintreten. Auch dies sei nie beobachtet worden.

Bruchstellen nachweisb

Diese Einwürfe stehen nun freilich vor der Hand auch auf schwachen Füssen. Zunächst ist nicht einzusehen, warum der Dampf, welcher stark genug ist, eine Schicht zu heben, jedes mal auch stark genug sein müsse, sie zu brechen. Hat ferner der Dampf eine Schicht gehoben, so muss, je mehr er sich nunmehr ausdehnen kann, desto mehr seine Spannkraft abnehmen, und somit einmal der Zeitpunkt eintreten, wo er grade noch im Stande ist, die überlagernde Schicht zu tragen, nicht aber, sie noch weiter zu heben, und mit diesem Zeitpunkte müsste nun die Bewegung aufhören. Dass ganze Erdschichten langsam biegen können, statt zu brechen, ist in Bergwerken vielfach beobachtet worden; ob eine solche Biegung so rasch erfolgen könne, wie dies bei Erdbeben vorausgesetzt werden müsste, erscheint freilich fraglich. Wenn Mohr behauptet, es sei bei Erdbeben nie eine bedeutende Hebung beobachtet worden, so widerspricht dies, wenn man nicht etwa auf das Wort „bedeutend" den Hauptnachdruck zu legen geneigt ist, den oben angeführten Thatsachen. Eben so ist die bei Mohr bald darauf folgende Behauptung, als sei nach Erdbeben nie eine Senkung beobachtet worden, durch die oben angeführten Thatsachen wohl hinreichend widerlegt. Was das Leugnen der Bruchstellen betrifft, welches ebenfalls den Thatsachen zu widersprechen scheint; so erhält Mohr eine nicht zu verachtende Unterstützung durch Volger, dessen Meinung über Spaltenbildung durch Erdbeben wir oben schon auseinandergesetzt haben.

des Erd-
nerklär-
ch.

Wichtiger und haltbarer erscheint der folgende Einwand Mohr's: „Nimmt man an, dass bei der allmählichen Erhitzung des Wassers im Herde es zu einer bestimmten Zeit heiss genug geworden sei, um durch Dampfbildung die Erde zu heben: so müsste diese Hebung langsam anfangen, da eine explosionartige Dampfbildung nicht denkbar ist. Nur das Zurücksinken der Erde in ihre frühere Lage konnte eine Erschütterung bewirken. Da aber der Dampf nicht ausbrechen konnte, und nicht ausgebrochen ist, so leuchtet nicht ein, aus welchem Grunde wenige Augenblicke nach der Dampfbildung derselbe Dampf wieder zusammen fallen sollte, um dann wieder eine lange Reihe von Jahren Stillstand zu haben."

Dieser Grund allein erscheint hinreichend, Babinet zu dem bei Gelegenheit einer Besprechung der Erdbeben in Wallis im Jahre 1855 gemachten Ausspruche zu berechtigen: die Erklärung von Erdbeben durch die Wirkung von Wasserdämpfen sei ein grosser physikalischer Irrthum, oder Bischof[90]) zu dem nicht minder lebhaften Ausspruche: jede Verknüpfung der Erdbeben mit feuerflüssigen Massen sei ein Werk der Phantasie. Mohr hätte sich also neben diesem Einwurfe die vorhergehenden füglich sparen können.

Mohr lässt nun die schon oben bei Besprechung der Vulkane von uns erwähnte Vergleichung der Expansivkraft des Dampfes und des entsprechenden hydrostatischen Druckes folgen, um zu zeigen, dass eine Erklärung der Erdbeben durch gespannte Dämpfe gradezu unmöglich sei.

Andrerseits wird von Volger[91]) der oben erwähnte Umstand, dass Erdbeben vorzugsweise nur in gewissen Gegenden vorkommen, gegen die Annahme einer so allgemeinen Ursache derselben, wie das „erdichtete" gluthflüssige Meer des geschmolzenen Erdinnern ins Feld geführt. Eben so

kter Er-
ngskreis
n Erdb.

wird der **beschränkte Erschütterungskreis** der meisten Erdbeben, wie z. B. zu Eglisau, einem Städtchen am Rheine, wo Hunderte von Erdbeben, jährlich mehrere, meist nur in einem Theile des Städtchens gespürt werden, als Grund gegen eine im tief Innersten der Erde zu suchende Ursache derselben angeführt.[92])

d) Neptunistische Theorie der Erdbeben.

Als Hauptvertreter der neptunistischen Theorie der Erdbeben, als deren älteste Repräsentanten Cornelius[93]) den **Anaximenes, Lucretius** und **Seneca** und in neuerer Zeit **Boussingault** anführt, ist **Volger** zu betrachten, dessen Darstellung[94]) wir deshalb zunächst folgen.

Auslaugung Gebirgsschich

Die ungleichartige Beschaffenheit der Bodenschichten nach Stoff, Festigkeit und Gefüge bedingt eine sehr ungleichmässige Durchlässigkeit derselben für die Feuchtigkeit und einen ungleichmässigen Angriff der Auflösung auf ihre Bestandtheile. Daher werden sehr häufig **tiefere Schichten** vom Wasser **ausgelaugt,** während höhere, darüber lagernde verschont bleiben. Diese Auslaugung nimmt entweder die ganze Masse der tieferen Schichten hinweg und schafft somit einen Hohlraum, welcher das der tragenden Unterlage bedürfende Gebirge zum Sinken veranlasst, oder es werden nur die löslichen Bestandtheile der aus einem Gemenge verschiedenartiger Stoffe bestehenden Schichten entführt, an deren Stelle bis zu einem gewissen Grade das Wasser tritt, bis dass auch hier die Last der überlagernden Massen durch die Zusammenpressung der tieferen sich wieder auf festen Grund zu setzen sucht.

Senkungen

Im ersteren Falle, wenn sich durch Auszehrung löslicher Schichten förmliche Hohlräume bilden, wird das überlagernde Gebirge durch die Spannung, mit welcher es auf die zur Seite des unterhöhlten Bezirks liegenden Massen sich aufstützt, getragen, bis dass endlich die Spannung der Ausdehnung des Hohlraumes nicht mehr gewachsen ist. Nunmehr erfolgt eine plötzliche **Senkung,** entweder ein Zusammenrutschen, bei muldenförmiger Lagerung, oder ein stossweises Niederrucken der unterhöhlten Decke. Diese Bewegung bildet an der Oberfläche das Erdbeben. Ist die sich niedersetzende Gebirgsmasse sehr mächtig, so muss nicht allein an sich schon der in Bewegung gerathene Bezirk weit grösser sein, als wo die Unterhöhlung in geringer Tiefe unter der Oberfläche stattfand, sondern die unermessliche Wucht der niederruckenden Masse ertheilt auch der Grundlage einen Stoss, welcher die Starrheit des Felsgebäudes überwindet und dasselbe in wogende und ringsum auskreisende Wellenbewegung versetzt. Zugleich wird die so erregte Bewegung ein Anstoss für alle Theile des Erdbodens, welche sich nicht in vollkommen fest unterstützter Lage befinden. Oft ruft ein Erdbeben, indem es aus einer Gegend sich fortpflanzt, ein neues Erdbeben in einer andern vielleicht fern entlegenen Gegend hervor, indem es einem unterhöhlten Gebirgsstücke den letzten Anstoss giebt, dessen dasselbe noch bedurfte, um sich gleichfalls niederzusetzen.

Die Erdstösse werden von den Menschen oft als von unten herauf gegen die Oberfläche wahrgenommen, mit einer ähnlichen Täuschung, wie die, in Folge deren der aufsteigende Luftschiffer nicht aufzusteigen, sondern die Erde unter sich versinken, und niederfahrend nicht zu sinken, sondern die Erde gegen sich heraufsteigen zu sehen glaubt.

Umfang der laugungen

Um die **Kraftwirkungen,** welche bei einem Erdbeben sich äussern, aus den angegebenen Ursachen begreiflich zu machen, erinnert Volger[95]) an die Verhältnisse, welche bei dem Erdbeben im Vispthale sich geltend machten, und berechnet, dass im Laufe von 6 Jahrhunderten der Gewässerzugang der Lorenzquelle, der stärksten der 20 Quellen des Leuker Bades, welche in einem einzigen Jahre 8 Millionen Pfund Gyps auflöst, allein im Stande ist, eine Viertel-Meile der dortigen Gebirgsmasse, welche mit einer Wucht von 184 Billionen Pfund auf ihrer Unterlage lastet, mit einem Hohlraume zu unterfressen, der, wenn er gleichmässig sein könnte, einen Fuss hoch sein würde. Er giebt ferner zu bedenken, welch einen Stoss eine solche Gebirgsmasse auf ihre Unterlage ausüben müsse, und wie leicht andrerseits Erschütterungen im Erdboden sich fortpflanzen (wie z. B.

das Dröhnen von Geschützdonner durch die Bodenschichten 50 Meilen weit sich fortpflanzt) um die Möglichkeit der Ausdehnung der Erschütterungskreise über so grosse Flächen, wie die Beobachtungen ergeben, begreiflich zu machen. Zu gleichem Zwecke berichtet Mohr, dass, als eine grosse Glocke zu Münster in Westphalen von ihrer Aufhängestelle in den Thurm herabfiel, man die Erschütterung in dem 4 Meilen entfernten Ibbenbühren wahrnahm und für ein Erdbeben hielt, und dass, wenn der grosse Dampfhammer des Herrn Krupp in Essen im Gange ist, im Umkreise einer halben Meile die Schüsseln von den Küchenbrettern fallen.

Nach der neptunistischen Theorie müssen die durch Erdbeben hervorgebrachten Veränderungen der Erdoberfläche immer **Senkungen** sein, und wenn zuweilen auch Hebungen vorkommen, so müssen dieselben stets mit einer noch grösseren Senkung verbunden sein. Als ein besonderes Beweismoment für die neptunistische Theorie wird die oben (S. 12) erwähnte Thatsache in Anspruch genommen, dass in Küstengegenden die Bewegung des Wassers stets mit einem Zurückziehen des Meeres beginnt, welche Mohr[96]) dadurch erklärt, dass nach ihm die Senkung der Meeresoberfläche gleichzeitig mit der Senkung des Bodens stattfindet, und dass nun natürlich das Wasser von allen Seiten nach dieser Stelle hinzieht, also zunächst vom Ufer zurückweicht. Durch dieses Zusammenziehen thürmt es sich an der gesunkenen Stelle zu einem ungeheuren Wellenberge auf, von dem es sodann wieder nach allen Seiten zurückströmt, also als Fluth das Land wieder erreicht. Die Erschütterung läuft nun sogleich durch das Schichtengebäude mit der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des festen Erdreichs, die nach Burg's Beobachtungen etwas geringer ist, als die Schallbewegung in der Luft. Das Wasser bewegt sich mit der Geschwindigkeit der Wasserwellen, die gegen die Schallbewegung sehr gering ist. Die Ankunft der grossen Welle am Lande findet also nach der Erschütterung in einer Zeit statt, wo die Wasserwelle den Weg vom Ufer bis in das Centrum der Senkung und von da wieder zum Ufer zurückgelegt haben kann, weniger der Zeit, welche die Erschütterung in der Erde nothwendig hatte, um durch das Schichtengebäude bis an's Ufer fortzuschreiten.

Von den durch das Einsinken von Gebirgstheilen verursachten Erdbeben unterscheidet Volger die durch **Streckung** der Schichten hervorgerufenen. Er sagt darüber:[97]) „Es ist undenkbar, dass die Streckung der verschiedenen Schichten einer Schichtenfolge oder der verschiedenen Schichtenfolgen eines Gebirges mit vollkommner Gleichmässigkeit erfolge. Während die einen theils der Pressung in grösserem Maasze weichen, theils rascher in der Umsetzung fortschreiten, werden dieselben von andern unterteufenden oder überlagernden durch die Reibung gehemmt, dadurch muss in den sich streckenden und drängenden Schichten die Spannung einen hohen Grad erreichen. Wird endlich das Hindernis überwunden, so erfolgt eine plötzliche ruckweise Ausgleichung mit schussartigen Erdröhnungen des Grundes, mit Zittern und schwankenden Bebungen der Oberfläche."

d) Einwürfe gegen die neptunistische Theorie der Erdbeben.

Während den Plutonisten die locale Beschränkung mancher Erdbeben als unerklärlich entgegengehalten wurde, wirft man den Neptunisten vor, dass sie die ungeheure Ausdehnung andrer Erdbeben nicht zu erklären vermöchten, und Cotta behauptet,[98]) dass noch in keinem nachweisbaren Falle eine durch Einsturz bedingte Erschütterung einen Flächenraum von mehr als 20 □Meilen betroffen habe. In allen Fällen, wo sich Einsturztrichter gebildet hätten, sei sogar die Erschütterung höchstens eine Meile weit bemerkbar gswesen.

Hebungen.

Als eine zweite Schwierigkeit für die neptunistische Erklärung werden die durch mehrere sehr ausgedehnte Erdbeben hervorgebrachten bleibenden **Erhebungen** der festen Erdoberfläche hervorgehoben, die über Hunderte von Quadratmeilen ausgedehnt, bis 10′ betragen haben, während nach der Einsturztheorie unbedingt nur Senkungen eintreten konnten. **Cotta** wirft nun den Neptunisten vor, dass sie sich genöthigt gesehen hätten, sowohl die behauptete Grösse der Erschütterungsgebiete, als auch die berichteten Erhebungen in Zweifel zu ziehen, und erklärt es für sehr bedenklich und kaum zulässig, dass man, um einen neuen Erklärungsversuch aufrecht erhalten zu können, genöthigt sei, die vorliegenden Berichte über Thatsachen zu bezweifeln, ohne sie wirklich widerlegen zu können, und zwar dieselben Berichte, auf welche in anderer Beziehung der neue Erklärungsversuch begründet werde. Er hält den neuen Erklärungsversuch für um so unhaltbarer, da er nicht einmal hinreiche, um die zugegebenen Thatsachen zu erklären; denn wenn sich auch die sicher nachgewiesenen Erschütterungsgebiete von Tausenden auf Hunderte von Quadratmeilen zurückführen liessen, so sei es dennoch der Einsturztheorie unmöglich, dieselben zu erklären. Diese letztere Behauptung erscheint wohl doch ihrerseits etwas zu gewagt, wenn man die oben angeführten Angaben Volgers dagegen hält, und wenn man andererseits bedenkt, dass unter dem Boden der Oceane, wie z. B. des atlantischen und des grossen Oceans, ganz ungeheuer ausgedehnte Strecken in der beschriebenen Weise gleichzeitig unterwaschen werden können, folglich auch einem nahezu gleichzeitigen Einsturze unterworfen sind.

Erschütterungsgebiete decken sich nicht mit geologischen Gebieten.

Einen andern Einwand leitet Cotta davon her, dass, wenn man die auf Karten verzeichneten Erschütterungsgebiete der am besten bekannten Erdbeben betrachte, und mit geologischen Karten derselben Gegend vergleiche, ihre Lage, Gestalt und Grösse durchaus nicht mit irgend einem denkbaren unterirdischen Gesteinsverbreitungsgebiete übereinstimme, was doch der Fall sein müsse, wenn die Erschütterungen durch Auswaschungen bestimmter Gesteinsschichten hervorgerufen würden. Als Beleg für diese Behauptung werden die ausgedehnteren Erdbeben der Schweiz, deren ziemlich gut bekannter innerer Bau ein so äusserst complicirter und wechselnder ist, sowie das Erdbeben, welches am 29. Juli 1846 das Mittelrheingebiet erschütterte, nahmhaft gemacht, welches letztere nach Cotta einen höchst schlagenden Beweis gegen die Einsturztheorie liefert.

Schluss.

Fasst man Alles zusammen, was für und gegen die plutonistische sowohl, wie die neptunistische Theorie der Erdbeben vorgebracht worden ist, so wird man bemerken, dass die Erdbeben mit grossem Erschütterungsgebiet sich leichter auf plutonistische, die mit kleinem Erschütterungsgebiet leichter auf neptunistische Weise erklären lassen.

Anmerkungen.

1) Kosmos I., S. 163.
2) Die Urwelt und die Fixsterne, Dresden, 1822, S. 196 ff.
3) Th. II., Act 2, der Streit zwischen Anaxagoras und Thales.
4) Cotta, Geologie der Gegenwart, 2. Auflage, Leipzig, 1867, S. 136.
5) Mohr, Geschichte der Erde, Bonn 1866, S. 319.
6) Volger, Erde und Ewigkeit, Frankfurt a/M., 1857, S. 296. ff.
7) Regnault, Lehrbuch der Chemie, selbständig bearbeitet von Strecker. Anorganische Chemie, 2. Aufl., Braunschweig 1853, S. 193 u. 194.
8) Volger, a. a. O. S. 280.
9) Sonnenburg, Tellus, Bremen, 1845, S. 243.
10) Schubert, die Urwelt und die Fixsterne, Dresden, 1822, S. 191—193.
11) Breslauer Zeitung vom 15. Dec. 1868, Morgenausgabe, S. 3751, Feuilleton.
12) Mohr, a. a. O. S. 322.

13) Ausland, Jahrgang 41: Aus Sir Charles Lyell's neuestem Werk. 3. Vulkane und Erdbeben, S. 715. Lyell, Principles of Geology, 10. ed. 1867, I. S. 53—56. Der angeführte Artikel des Auslandes ist uns eher zu Gesicht gekommen, als das Originalwerk von Lyell.
14) Cornelius, Ueber die Entstehung der Welt. Halle, 1870. S. 104.
15) Cotta, a. a. O. S. 137.
16) Volger, a. a. O. S. 278.
17) Kosmos I. S. 235.
18) „ IV. S. 336 u. 337.
19) Gelehrte Anzeigen der königl. Bayer. Akad. d. Wissenschaften No. 30. v. 11. Febr. 1845.
20) Mohr, a. a. O. S. 322 u. 323.
21) Kölnische Zeitung v. 1. Dec. 1865. Nr. 333.
22) a. a. O. S. 320.
23) a. a. O. S. 279.
24) a. a. O. S. 333.
25) a. a. O. S. 318.
26) Ausland, a. a. O. S. 711. Lyell, P. of G. I., 633 ff.
26a) Meyers Deutsches Jahrbuch, herausgegeben von Otto Dammer. 1. Jahrgang, Hildburghausen, 1872. S. 583.
27) Lyell, a. a. O. I., S. 613.
28) Kosmos I., S. 253.
29) Lehrb. der chem. u. physik. Geol. 2. Aufl. I. S. 366
30) a. a O. S. 319.
31) An einer andern Stelle, bei Gelegenheit der Besprechung der Erdbeben, a. a. O. S. 301.
32) Volger, a. a. O. S. 279—282
33) Ausland, a. a. O. S. 715. Lyell, P. of Geol. I., 223—225.
34) Volger, a. a. O. S. 281.
35) a. a. O. S. 284.
36) Die Natur, herausgeg. v. Ule u. Müller, 22. Jahrg., Nr. 7 v. 12. Febr. 1873, S. 49—52.
37) a. a. O. S. 292.
38) Kosmos I., S. 247.
39) Dietrich Gerhard, Geologische Mittheilungen, Progr. v. Neustadt-Eberswalde, S. 10 ff.
40) Mohr, a. a. O. S. 322.
41) Mohr, a. a. O. S. 314 ff.
42) Der ganze Vorgang ist auf S. 316 u. 317 durch instructive Figuren erläutert.
43) a. a. O. S. 328.
44) Kosmos IV., S. 336. u. 337.
45) Ein Blick in Lyell's Principles of Geol. II., S. 54 u. 55 lehrt, dass grade Mohrs vermuthliche Quelle solche Muthmassungen (suggested) sind, wie sie Scrope aufgestellt hat, um die Erscheinung mit seiner Theorie in Einklang zu bringen.
46) a. a O. S. 300.
47) a. a. O. S. 322.
48) Fortschritte der Physik im Jahre 1862. S. 750. Ueber die Periodicität vulkanischer Ausbrüche.
49) a. a. O. S. 329.
50) a. a. O. S. 321.
51) Erde und Ewigkeit, S. 291.
52) V. 26. Dec. 1868. S. 470, Spalte 2. Polytechnische Mittheilungen, künstliche Vulkane.
53) Mohr, a. a. O. S. 307.
54) Ausland, Jahrg. 41, S. 713. Lyell, P. of Geol. II., 85—87.
55) Lehrb. d. chem. u. physik. Geol. III., S. 507—510
56) Erde u. Ewigkeit, S. 259 ff.
57) Vom 15. Oct. 1868, Mittagblatt, S. 3014.
58) Vom 14. März 1868.
59) Fontane, Wanderungen durch die Mark.
60) Ausland, Jahrg. 41, S. 713. Lyell, P. of Geol. II., 96, ff.
61) Lehrb. d. chem. u. phys. Geologie, III, 500—507.
62) Gesch. d. Schöpfung, S. 83.
63) S 12.
64) Kosmos I., S. 218.
65) Zeitschrift f. allgem. Erdkunde, Bd. 5, S. 312.
66) Volger, Erde und Ewigkeit, S. 263 ff.
67) Globus, Band 14, S. 288, Spalte 2.
68) Ausland v. 10. Dec. 1868, S. 1200.
69) Bromme, Atlas zu Humboldt's Kosmos, S. 65.
70) Illustr. Familienjournal, Band XXXII., S. 190, Spalte 1. Die Erdbeben und Jahreszeiten.
71) Cornelius, üb. d. Entstehung der Welt. S. 110 u. 111.
72) Des pluies et des tremblements de terre. Fortschritte der Physik im Jahre 1862, S. 803.
73) Lehrb. der chem. u. physik. Geologie, Bd. III., S. 486.
74) Erde u. Ewigkeit, S. 265.
75) Mohr, Geschichte der Erde, S. 305.
76) Fortschritte d. Physik i. J. 1862, S. 808. Ueber Bewegung in Gewässern bei Erdbeben und eine mögliche Ursache gewisser Erderschütterungen.
77) Globus, Bd. XIX., Nr. 11, S. 169, Sp. 2.
78) Ueber die Entstehung der Welt, S. 109.
79) Jahrgang 41, S. 1246 u. 1247.
80) Kosmos I., S. 209.
81) Fortschritte d. Physik i. J. 1862, S. 803. Pissis, des pluies et des tremb. de terre.
82) Grundzüge zu einer Theorie der Erdbeben und Vulkanausbrüche. Graz. 1869.
83) Grundzüge etc. S. 62.
84) „ „ „ V.
85) Die Natur, Jahrg. 18, Nr. 26, v. 30. Juni 1869, S. 207. Die Erdbeben, ihre Erscheinungen und Erklärungsversuche, v. O. Bütschli.
86) Grundzüge etc. S. 51.
87) Cotta, Geologie der Gegenwart, S. 139.
88) Geschichte der Erde, S. 301.
89) Lehrbuch der chem. und physik. Geologie III., S. 595—603.
90) a. a. O. III., 533.
91) Erde und Ewigkeit, S. 263.
92) „ „ „ „ 259.
93) Ueber die Entstehung der Welt, S. 111.
94) Erde und Ewigkeit, S. 245, 246, 252—254.
95) „ „ „ „ 260—262.
96) Gesch. d. Erde, S. 308.
97) Erde und Ewigkeit, S 453 u. 454.
98) Geologie der Gegenwart, S. 138.

Schulnachrichten

über

das Schuljahr von Ostern 1872 bis Ostern 1873.

A. Lehrverfassung.

Secunda. Ordinarius: Dr. Backe.

Religion 2 St. Evangelisch: Geschichte des Reiches Gottes im A. T. nach Richter's Lehrbuch d. Religion f. d. ob. Klassen, Brief an d. Epheser, Br. a. d. Philipper, Br. des Jacobus, 1. Br. Petri, 1. Br. Johannis, Wiederholung der Hauptstücke des Katechismus und der gelernten Kirchenlieder. Pfuhl. — Katholisch: Biblische Geschichte d. N. T., der grosse Katechismus von den heiligen Sacramenten, den Ceremonien und dem Kirchenjahr mit seinen Festen, Erklärung lat. Kirchenlieder. Döring, Feilhauer, Florian. — **Deutsch** 3 St. Lectüre aus Hopf u. Paulsiek II., 2, und Schillersche Gedichte. Unterschiede der Hauptdichtungsarten. Inhalt des Nibelungenliedes. Homer nach d. Vossischen Uebersetzung privatim. Declamationen und freie Vorträge; zu letzteren wurde der Stoff meistens aus dem Geschichtsunterricht und den gelesenen Autoren genommen. Dispositionsübungen. Das Wichtigste aus der Stilistik. Einige metrische Uebungen (Uebersetzung aus Ovid's Met. in deutsche Hexameter und jambische Trimeter). Monatlich ein Aufsatz (*1., Bilder über schadet nur (Chrie). 2., Die Elemente hassen das Gebild der Menschenhand. 3., Auf des Geschickes Mächten ist kein ew'ger Bund zu flechten (Chrie). 4., Der Weichling. 5., Wie kommt es, dass man sich so häufig über das Wetter unterhält? 6., Execution of Mary, von Robertson (freie Uebersetzung). 7., Meer und Wüste. 8., Die Lykurgische Verfassung. 9., Caesar b. c. II, 31. (freie Uebersetzung). 10., Caesar b. c. II, 32. (freie Uebersetzung). 11., Inhaltsangabe der 6 ersten Bücher der histoire d. Napoléon etc. von Ségur. 12., Die Watt'sche Dampfmaschine*). Dr. Backe. — **Lateinisch** 4 St. Gramm.: Wiederholungen aus der Formenlehre u. Syntax nach Ellendt-Seyffert. Wöchentlich ein Exerc. oder Ext. Lectüre: Caesar bellum civile ganz. Aus Ovid's Met.: Die Schöpfung, die 4 Weltalter, die Deukalionische Fluth, Phaëton, Niobe, Philemon und Baucis, Jason und Medea. Phaëton wurde memorirt. Einiges über d. literarhistorische Stellung Cäsar's u. Ovid's. Elemente der Metrik; versus turbati zu metrischen Uebungen. Dr. Backe. — **Französisch** 4 St. Schulgramm. von Plötz bis zu Ende. Wöchentl. ein Exerc. oder Ext. Lectüre: hist. de Nap. etc. v. Ségur I—VI. incl., Athalie v. Racine. Mündliche Uebungen im Anschluss an die Lectüre. Dr. Backe. — **Englisch** 3 St. Gramm.: Plate's Lehrgang II. ganz. Wöchentlich ein Exerc. od. Ext. Lectüre aus Herrig's British Classical Authors. Mündliche Uebungen im Anschlusse an die Lectüre. Dr. Backe. — **Geographie** 1 St. Mathemat. Geogr. u. Beschr. d. aussereurop. Länder mit bes. Berücksichtigung v. Colonisation u. Handel, nach Seydlitz. Jurisch, Dr. Haussding. — **Geschichte** 2 St. Alte Gesch. m. bes. Rücks. auf Staatsverf., Gesetzgebung, Religion und Cultur, nach Herbst. Jurisch. Dr. Haussding. — **Mathematik** 5 St. Logarithmen, Exponentialgleichungen und Reihen nach Kambly, Arithmetik § 58—67, 78, und 81—86 und Heis § 56—58, die Abschnitte über Exponentialgleichungen aus den § 61—69, sowie § 81—84, hierauf ebene Trigonometrie nach Kambly, Trigonometrie, und Reidt, Sammlung von Aufg., daneben Wiederholung der Planimetrie, planimetrische Constructionen nach Wöckel 391—571 mit Auswahl. Rechnen 4 St. Fortsetzung des practischen Rechnens nach Kleinpaul mit besonderer Berücksichtigung der Wechsel- und Arbitragerechnung, Waarencalculation, Conto-Corrente, Staatspapiere, Actien, Zinseszins- und Rentenrechnung, Letztere nach Kambly Arithmetik § 87—89. 1 St. Wöchentlich ab-

wechselnd ein Extemporale und ein Exercitium enthaltend Aufgaben aus allen bereits durchgenommenen Theilen der Mathematik. Dr. Meyer. — **Physik** 2 St. Allgemeine Eigenschaften der Körper, Magnetismus, Electricität, Galvanismus und Wärme nach Koppe, Anfangsgründe, Absch. 1, 6, 7 und 10. Dr. Meyer. — **Chemie** 2 St. Die hauptsächlichsten Grundlehren mit besonderer Berücksichtigung der Metalloide, nach Schlichting, chemische Versuche. Dr. Meyer. — **Naturgeschichte** 2 St. Im Sommer Uebung im selbständigen Bestimmen der wichtigsten Pflanzenfamilien nach Garcke, Flora von Norddeutschland. Natürliches System der Pflanzenkunde mit Berücksichtigung der Verbreitung nach Schilling. Im Winter: Systematische Uebersicht der wirbellosen Thiere, innere Organisation der Wirbelthiere und im Anschluss daran das Wichtigste von der Anatomie und Physiologie des Menschen, nach Schilling. Dresler. — **Zeichnen** 2 St. Fortsetzung des Freihandzeichnens, Zeichnen nach Gypsornamenten, Projectionslehre und Schattenconstruction. Scharff.

Tertia. Ordinarius: Jurisch, später Dr. Haussding.

Religion 2 St. Evangelisch: Die poëtischen Bücher des A. T., die Lehrthätigkeit Jesu, Ueberblick üb. d. Apostelgeschichte, eingehende Behandlung des 4. und 5. Hauptstücks des Lutherischen Katechismus, nach Richters Religionsbuch f. mittl. Klassen, § 67—89, 111—132 u. 160—61. Ausserdem das Wichtigste aus der Reformationsgeschichte. Die dem Lehrbuche beigegebenen Bibelsprüche, so wie 3 Lieder wurden gelernt, die früher gelernten wiederholt. Pfuhl. — Katholisch comb. mit II. — **Deutsch** 3 St. Lectüre aus Hopf und Paulsiek II., 1, im Anschluss daran Mittheilungen über Metrik und Poëtik, Uebungen in Declamation und Disposition, alle 14 Tage ein Aufsatz. Eine der drei Stunden, an welcher blos die Realtertianer theilnahmen, wurde vorzugsweise zur Besprechung von Aufsätzen und von besonderen Eigenthümlichkeiten der deutschen Sprache verwendet. Jurisch, Dr. Haussding. — **Lateinisch** 5 St. Tempus- und Moduslehre nach Ellendt-Seyfferts Grammatik und Ostermanns Uebungsbuch. Wöchentlich abwechselnd ein Extemporale und ein Exercitium. 3 St. Jurisch, Dr. Haussding. — Caesar, bell. gall. lib. I., II., Cap. 1—24., i. S. 2 St., i. W. 1 St. Pfuhl. — Ovid, Metamorphoseon: Phaëton. Im Anschluss daran die Elemente der Metrik, i. W. 1 St. Dr. Vonneilich. — **Französisch** 4 St. Schulgramm. v. Plötz, die ersten 4 Abschnitte. Wöchentlich ein Exercitium oder Extemporale. Lectüre: Charles XII. von Voltaire ganz. Anfang von Sprechübungen. Dr. Backe. — **Englisch.** Gramm: Plate's Lehrgang I. ganz. Wöchentlich ein Exerc. od. Ext. Lectüre aus Plate's Blossoms. Anfang von Sprechübungen. Dr. Backe. — **Geographie** 2 St. Deutschland u. Oesterreich-Ungarn, specieller Preussen, mit besonderer Berücksichtigung der Verkehrswege, Bodenverhältnisse und Producte, nach Seydlitz. Jurisch, Dr. Haussding. — **Geschichte** 2 St. Geschichte Deutschlands während des Mittelalters bis 1648, nach Eckertz, Hülfsbuch, S. 1—123. Jurisch, Dr. Haussding. — **Mathematik** 6 St. Planimetrie nach Kambly § 97 bis zu Ende. 2 St. Potenzirung, Radicirung, Rechnung mit irrationalen u. imaginären Grössen, Gleichungen 1. u. 2. Grades mit einer und mehreren Unbekannten, nach Kambly, Arithmetik § 39—56 u. 68—77, u. Heis, Aufgabensammlung § 34—55, 65—75. 2 St. — **Rechnen.** Münzrechnung, Waarenberechnung, Wechselrechnung nach Kleinpaul, 1 St. Uebungen aus allen bereits durchgenommenen Theilen der Mathematik in wöchentlich einer Stunde, in welcher abwechselnd ein Ext. geschrieben oder ein Exerc. durchgenommen wurde. Constructionsaufgaben nach Wöckel 98—517 mit Auswahl. Dr. Meyer. — **Naturgeschichte** 2 St. Im Sommer: das Linné'sche System an den zur Beschreibung kommenden Pflanzen geübt, natürliche Familien, die bestimmten Abtheilungen des Linné'schen Systems entsprechen, mit besonderer Berücksichtigung officineller und giftiger Gewächse, nach Schilling. Im Winter: Systematische Uebersicht des Thierreichs mit besonderer Berücksichtigung der niederen Thiere, nach Schilling. Dresler. — **Zeichnen** 2 St. comb. mit II.

Gymnasialunterricht. Die Gymnasialtertianer waren vom Englischen, vom Zeichnen und von einer deutschen Stunde dispensirt, und erhielten dafür: **Latein** 2 St. Uebungen im extemporirten Uebersetzen aus dem Deutschen in's Lateinische, 1 St. Ovid Metamorphoseon, Ceres, 1 St. Im Anschluss daran Elemente der Metrik. **Griechisch** 5 St. Verba $\mu\iota$, unregelm. Verba, Präpo-

sitionen, gelegentlich wichtige Punkte der Syntax nach Curtius, Grammatik u. Halm, Anleitung I., 2. Wöchentlich abwechselnd ein Extemp. u. ein Exerc. Xenophon, Anabasis, lib. I. u. II. Cap. 1—12. Homer, Odyssee lib. I. u. II. Dr. Vonneilich.

Quarta. Ordinarius: Pfuhl.

Religion 2 St. Evangelisch: die hist. Bücher d. A. T., das Leben Jesu nach seinen äusseren Momenten unter Zugrundelegung des Ev. Lucä, eingehende Besprechung des 2. Hauptst. d. Luth. Kat., nach Richters Religionsbuch für mittl. Klassen. Die im Lehrbuche bezeichneten Bibelsprüche und die für Quarta eben daselbst bestimmten 6 Lieder wurden gelernt, die in Sexta und Quinta gelernten wiederholt. Gelegentlich wurde das Wichtigste aus der biblischen Geographie und der Bibelkunde besprochen. Pfuhl. Katholisch: comb. mit III. u. II. — **Deutsch** 3 St. Lectüre aus Hopf und Paulsiek I., 3, im Anschluss daran namentlich die Lehre vom zusammengesetzten Satze, der Periode und der Interpunktion, Uebung im Declamiren, alle 14 Tage ein Aufsatz. 2 St. Geschäftsaufsätze 1 St. Pfuhl. — **Lateinisch** 6 St. Casuslehre, so wie gelegentlich einige Hauptregeln der Moduslehre nach Ellendt-Seyffert und Ostermann, wöchentlich abwechselnd ein Extemporale und ein Exercitium. 4 St. Cornel: Miltiades, Themistokles, Aristides, Pausanias, Cimon, De regibus, Hamilcar und Hannibal. 2 St. Pfuhl. — **Französisch** 5 St. Regelm. Conjugation befestigt und erweitert, die wichtigsten unr. Verben, Pluralbildung des Substantivs, Pron. u. Num. nach Plötz, Elementarbuch Lect. 60 bis zu Ende u. Schulgramm. Lect. 1—24, wöchentlich abwechselnd ein Extemporale und ein Exercitium. Lectüre: Erzählungen und Gespräche aus dem Anhange des Elementarbuchs, im Winter: Florian, Guillaume Tell, liv. I. 4 St. Nur für die Realquartaner: Uebungen im Uebersetzen aus dem Deutschen ins Französische. 1 St. Jurisch. Dr. Haussding. — **Geographie** 2 St. Die aussereuropäischen Erdtheile, Wiederholung von Europa, Productenkunde, nach Seydlitz. Jurisch. Dr. Haussding. — **Geschichte** 2 St. Alte Geschichte nach Oscar Jäger. Jurisch. Dr. Haussding. — **Mathematik** 6 St. Planimetrie nach Kambly § 1—80, Constructionsaufgaben. 2 St. Jurisch. Dr. Haussding. — **Arithmetik** nach Heis § 1—26 und 61—63. Alle 6 Wochen ein Ext. 1 St. Dr. Meyer. — **Rechnen** nach Stubba Heft V., 44 bis zu Ende, VI. u. VII. Wöchentlich abwechselnd ein Ext. u. ein Exerc. 3 St. Elsner. — **Naturgeschichte** 2 St. i. S. Beschreibung einheimischer Pflanzen, Merkmale einiger leicht kenntlichen natürlichen Familien, nach Schilling, die wichtigsten landwirthschaftlichen und Küchengewächse, Anleitung zur Anlegung von Herbarien; i. W. wiederholende Uebersicht der Wirbelthiere, Beschreibung, Vergleichung und Gruppirung der Gliederthiere mit besonderer Hervorhebung der Insecten, nach Schilling. Dresler. — **Zeichnen** 2 St. Fortsetzung des Freihandzeichnens, Bekanntmachung mit den einfachen geom. Constructionen, Beginn der Projectionslehre. Scharff. — **Schreiben** 2 St., nach Vorschriften von Berger. Scharff.

Gymnasialunterricht. Die Gymnasialquartaner waren von der Geschäftsaufsatzstunde, von einer französischen Stunde, von der Naturgeschichte und vom Schreiben dispensirt und erhielten dafür: **Lateinisch** 1 St. Uebung im Uebersetzen aus dem Deutschen. — **Griechisch** 5 St. Regelm. Formenlehre bis einschliesslich der Verba pura, muta und liquida in Verbindung mit den Accentregeln nach Curtius und Halm I., 1. Lectüre aus Gottschicks Lesebuche. Wöchentlich abwechselnd ein Ext. und ein Exerc. Dr. Vonneilich.

Quinta. Ordinarius: Dr. Vonneilich.

Religion. Evangelisch 2 St. Biblische Geschichte des N. T. nach Richters Religionsbuch für die unteren Klassen. Katechismus, die ersten 3 Hauptstücke wurden wiederholt, das Dritte eingehend behandelt. Die in Sexta gelernten Lieder wurden wiederholt, die im Religionsbuche für Quinta bestimmten gelernt, desgleichen die im Lehrbuche zum 3. Hauptstück angezogenen Bibelstellen und die Psalmen 1, 14, 23, 121 u. 139 v. 1—12. Uschner. — Katholisch 2 St. Der kl. Katechismus: Vom Glauben. Erklärung des Vater unsers und des apostolischen Glaubens-Bekenntnisses. Bibl. Gesch. des A. T. bis zur Theilung des Reichs. Die einzelnen Abschn. des

Katechismus wurden nach vorausgegangener Erklärung memorirt, besonders die zur Begründung der Lehren aufgeführten Stellen d. h. Schr. fest eingeprägt. Döring, Feilhauer, Florian. — **Deutsch** 3 St. Lectüre v. Hopf und Paulsiek, I, 2, im Anschluss daran Satz- und Interpunktionslehre, Declamation, wöchentlich abwechselnd ein Dictat zur Einübung der Ortographie und Interpunktion und eine Reproduction einer Erzählung aus dem altklassischen Sagenkreise. Dr. Vonneilich. — **Lateinisch** 8 St. Unregelm. Formenlehre, nach Seyffert und Ostermann, gelegentlich einige wichtige syntactische Regeln. Wöchentlich abwechselnd ein Extemporale und ein Exercitium. Dr. Vonneilich. — **Französisch** 5 St. Aussprache, regelm. Formenlehre incl. der Conjug. nach Plötz, Elementarbuch, Lect. 1—59. Wöchentlich abwechselnd ein Ext. u. ein Exerc. Dr. Vonneilich. — **Geographie** 3 St. Europa, nach Seydlitz. Pfuhl. — **Rechnen** 4 St. Gemeine Brüche und endliche Decimalbrüche, so wie Regeldetri nach Stubba, Heft III., 50 bis zu Ende, IV. und V., 1—44. Wöchentlich abwechselnd ein Extemporale und ein Exercitium. Uschner. — **Naturgeschichte** 2 St. i. S. Pflanzenbeschreibung mit besonderer Rücksicht auf die in unsern Gärten verbreiteten Zierpflanzen, nach Schilling. i. W. Wirbelthiere mit besonderer Rücksicht auf Amphibien und Fische, nach Schilling. Enge. — **Zeichnen** 2 St. Ornamentzeichnen nach Vorlagen mit besonderer Berücksichtigung des griechischen Ornaments. Beginn des Schattirens. Scharff. — **Schreiben** 2 St. Schreiben von Wörtern und Sätzen nach Vorschriften an der Wandtafel und nach den Vorschriften von Berger. Scharff.

Sexta. Ordinarius: Uschner.

Religion. Evangelisch 3 St. Biblische Geschichte des A. T. nach Richters Religionsbuch für die unteren Klassen. Katechismus, die ersten 3 Hauptstücke wurden gelernt, das erste eingehend behandelt. Im Anschluss an das 3. Gebot Uebersicht des Kirchenjahres. Die im Lehrbuche für Sexta bestimmten Lieder wurden gelernt, desgleichen die Bibelstellen zum 1. Hauptstück, so wie Morgen- und Abendsegen u. d. Tischgebete von Luther. Uschner. — Katholisch 2 St., comb. m. V. — **Deutsch** 4 St. Lectüre aus Hopf und Paulsiek I., 1, im Anschluss daran Unterscheidung der Rede- u. Satztheile, Gebrauch der Präpositionen, wöchentlich abwechselnd ein Dictat zur Einübung der Ortographie und eine Reproduction einer Erzählung aus dem deutschen Sagenkreise. Uschner. — **Lateinisch** i. S. 9 i. W. 8 St. Regelmässige Formenlehre nach Ellendt-Seyffert u. Ostermann, wöchentlich abwechselnd ein Extemp. u. ein Exerc. 8 St. Uschner. Uebungen im Uebersetzen aus dem Lat. in's Deutsche und umgek. i. S. 1 St. Dr. Vonneilich. — **Geographie** i. S. 2, i. W. 3 St. Deutschland. Pfuhl. — **Rechnen** 5 St. Die 4 Species mit benannten Zahlen und gleichnamigen Brüchen nach Stubba II. u. III., Aufg. 1—50, wöchentlich abwechselnd ein Extemp. und ein Exerc. Uschner. — **Naturgeschichte** 2 St. i. S. Uebung im Beschreiben einzelner Pflanzentheile u. Pflanzen. i. W. Säugethiere u. Vögel nach Schilling. Hielscher. — **Zeichnen** 2 St. Freihandzeichnen nach Domschke's Wegweiser. Gradlinige Figuren nach Vorzeichnungen an der Wandtafel und Vorlagen, die krumme Linie, der Kreis, die Ellipse, das Oval u. s. w., krummlinige Figuren. Scharff. — **Schreiben** 3 St. Die Buchstaben der deutschen und lateinischen Schrift wurden einzeln durchgeübt und zu Wörtern verbunden. 2 St. Enge. 1 St. Scharff.

Septima. Ordinarius: Enge.

Religion. Evangelisch 4 St. Ausgewählte bibl. Geschichten. Die heiligen 10 Gebote, das Vater unser und einige andere Gebete, Liederverse und Bibelsprüche wurden gelernt. Enge. Katholisch 2 St., comb. mit VI. u. V. — **Deutsch** 8 St. Lesen in Seltzsams Lesebuche f. d. mittl. Kindesalter, so wie von Selbstgeschriebenem und von Mitschülern Geschriebenem, Wortarten, Satztheile, Interpunktionszeichen, Declination, Conjugation, Comparation, grammatische Denkübungen im Bereich des einfachen, erweiterten und zusammengesetzten Satzes, orthographische Dictirübungen. Enge. — **Schreiben** 4 St. Uebungen in deutscher und lateinischer Schrift nach Henske's Schreibheften. Enge. — **Rechnen** 6 St. Die 4 Species mit unbenannten Zahlen, Resolviren, Reduciren,

nach Hentschels Rechenfibel und Stubba, Heft I. u. II., letzteres mit Ausschluss der Zeitrechnung. Enge. — **Geographie** 2 St. Die elementarsten geographischen Begriffe, Verständnis der Landkarte, das wichtigste von Schlesien, Deutschland, Europa und den übrigen Erdtheilen. Enge. — **Zeichnen** 1 St. Verschiedene Arten von Linien, Verbindung derselben zu Winkeln und Figuren, gradlinige Figuren mit Zirkel und Lineal nach Vorzeichnungen an der Wandtafel und nach Vorlagen. Scharff.

Gesang.

Der Gesangunterricht wurde in drei gesonderten Abtheilungen ertheilt. Ausserdem wurde aus den bessern Sängern ein Chor gebildet. **III. Singklasse** (Septima) 1 Stunde. Stimmbildung, Notenkenntnis von $\bar{c}$ bis $\bar{\bar{g}}$, Kenntnis einiger musikalischen Zeichen, 10 Choräle und 10 Volks-Liedchen nach dem Gehör. — **II. Singklasse** (Sexta und Quinta) Versetzungszeichen, Tonarten, punktirte Noten, Vortragszeichen, Singen nach den Uebungen von Th. Drath, 12 Choräle nach dem Choralbuch v. Keuhl, Wiederholung der früher gelernten Choräle, 12 theils ein- theils zweistimmige Volkslieder nach Noten. — **I. Singklasse** (Quarta, Tertia, Secunda u. die bessern Sänger aus Quinta und Sexta) 2 St Singen nach den Uebungen von Drath, 12 Choräle und Wiederholung der früher gelernten Choräle, vierstimmige Lieder. — **Chorgesang** (die fähigeren Schüler aller Klassen) 1 St. Mehrstimmige Gesänge. Scharff.

Körperliche Uebungen.

Das **Turnen** wurde im Sommer in wöchentlich 2mal 2 Stunden unter Leitung des in der Königlichen Centralturnanstalt gebildeten städtischen Turnlehrers Titz auf dem städtischen Turnplatze betrieben. Im Winter beschränkte sich dieser Unterricht wegen Mangels einer besonderen Turnhalle auf die fortgesetzte Uebung der 16 besten Turner im Saale des Gasthofs zum „weissen Ross“ und musste in der Zeit von Michaeli bis Weihnachten wegen Umbau's des Saales ganz unterbleiben. Gelegenheit zum **Schwimmunterricht** bot den Schülern die unter der Leitung des Rector Pfuhl stehende städtische Schwimmanstalt.

B. Verfügungen der vorgesetzten Behörden.

1872. April 23. Aufforderung zur Anfertigung einer Liste über die Unterrichtsverhältnisse derjenigen schulpflichtigen Kinder Löwenbergs, welche öffentliche Elementarschulen nicht besuchen.

April 27. Aufforderung zur Eintragung derjenigen Schüler der höheren Bürgerschule, welche im Jahre 1862 geboren sind, in die Revaccinationsliste.

Nov. 7. Das Königliche Ministerium macht auf die physikalischen Apparate des Seminarlehrers Nagel in Peiskretscham aufmerksam.

Nov. 22. Die Königliche Regierung ordnet an, wie es in Verhinderungsfällen einzelner Lehrer mit deren Vertretung gehalten werden soll.

1873. Jan. 22. Die Königliche Regierung bestätigt die Vocation des Realschullehrers Dr. Ehlers aus Lübben zum Oberlehrer der hiesigen Schule.

Jan. 24. **Sr. Excellenz der Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten genehmigt, dass an der Schule eine Entlassungsprüfung nach dem Reglement der Unterrichts- und Prüfungs-Ordnung der Realschulen und der höheren Bürgerschulen vom 6. October 1859 abgehalten werde, sobald in der Anstalt Schüler vorhanden sind, welche den zweijährigen Cursus der Secunda durchgemacht haben.**

Bis diese erste Entlassungsprüfung abgehalten worden ist, bleibt die hohe ministerielle Entscheidung über die Anerkennung der Schule, so wie die Verleihung der den höheren Bürgerschulen

zustehenden Berechtigungen, desgleichen auch die Entschliessung über die beiden von der Königlichen Regierung als solche bestätigten Oberlehrerstellen vorbehalten. Bis dahin soll auch der Plan, ein geeignetes Schullocal herzustellen, ausgeführt sein. Dem Griechischen ist als facultativem Neben-Unterricht ausserhalb des eigentlichen Lehrplans seine Stelle anzuweisen, wenn die Verhältnisse der Stadt nicht etwa zulassen, mit der höheren Bürgerschule ein Progymnasium zu verbinden.

Febr. 8. Aufforderung zur Eintragung derjenigen Schüler der höh. Bürgerschule, welche im Jahre 1863 geb sind, in die Revaccinationsliste.

März 7. Offerte der Generaldirection der Weltausstellung in Wien 1873, die Räumlichkeiten des Rudolphiums in Wien während der Schulferien für Professoren und Lehrer aller Länder, welche die Weltausstellung in Wien besuchen, in der Art zur Verfügung zu stellen, dass jedem der Gäste unentgeltliche Unterkunft gesichert ist.

C. Chronik.

Ehe wir die Chronik des verflossenen Schuljahres beginnen, ist es uns eine angenehme Pflicht, eines Actes freundlicher Theilnahme für die Schule aus dem Schlusse des vorhergehenden Schuljahres zu erwähnen. Zu der am 21. März v. J. abgehaltenen öffentlichen Prüfung hatte uns Herr Kataster-Kontroleur Lieutenant Klose eine Prachtausgabe von „Petiscus, der Olymp“ als **Prämie** für den besten Lateiner zur Verfügung gestellt. Dieselbe wurde nach Beschluss des Lehrer-Collegiums dem Gymnasialobertertianer Steimer überwiesen, der mit jenem Tage unsre Anstalt verliess, um seine Studien in der Secunda des Gymnasiums zu Görlitz fortzusetzen. Dem gütigen Geber wird hierdurch im Namen der Anstalt der gebührende Dank abgestattet.

Am 22. März wurde der **Geburtstag Sr. Majestät des Kaisers und Königs** von Seiten der Schule durch öffentlichen Festactus gefeiert, wobei der Rector Pfuhl die Festrede hielt.

Am 23. März fand die Einsegnung der **Confirmanden** der Schule nebst der gemeinsamen Feier des heiligen Abendmahls statt.

Am 9. April begann das **neue Schuljahr** mit der **Eröffnung der Secunda** und der Einführung des Oberlehrer Dr. Backe, früheren ordentlichen Lehrers an der Realschule I. O. zu Stralsund und des Collegen Dr. Vonneilich, früheren Lehrers am Progymnasium zu Malchin, von denen der Erstere die bis zur Eröffnung der Secunda unbesetzt gebliebene erste Oberlehrerstelle einnahm, der Letztere in die bis dahin von dem Cand. d. höh. Schulamts Grasshoff innegehabte Stelle eintrat.

Kaum war auf diese Weise der Kreis des Collegiums geschlossen, so riss der Tod schon eine schmerzliche Lücke in denselben. Am 3. Mai starb nach nur achttägigem Krankenlager in Folge einer Lungenentzündung unser theurer unvergesslicher College Conrad **Jurisch**, in dem blühenden Alter von 30 Jahren, 2 Monaten und 27 Tagen. Derselbe war am 5. Februar 1842 in Frankenstein geboren, besuchte zuerst die dortige Elementarschule, wurde mit einigen andern Altersgenossen zusammen von einem Candidaten für das Gymnasium vorbereitet, trat zu Michaeli 1856 in die Secunda des Elisabethans zu Breslau und erhielt 3 Jahre später das Zeugnis der Reife. Als Gymnasiast lernte er Herrn v. Terpitz kennen, der ihn während seiner ganzen Studienzeit nicht nur materiell unterstützte, sondern ihn auch zu seinem Reisebegleiter wählte (1861 nach Hamburg und Kiel, 1862 nach Wien und Tirol, 1863 nach Constantinopel und 1864 nach Venedig, Rom und Neapel, ungerechnet kleinere Reisen nach dem schlesischen Gebirge, Sachsen etc.) und ihm so Gelegenheit gab, seinen Anschauungskreis zu erweitern. Auf der Universität Breslau beschäftigte er sich in den ersten Semestern mit altklassischer Philologie, später jedoch, nachdem er 1½ Jahr in Neumarkt als Hauslehrer zugebracht hatte, wandte er sich den historischen Studien zu. Am 8. Juni 1866 bestand er das Examen pro facultate docendi und trat in Folge der Mobilmachung schon am Tage darauf als Freiwilliger in das Garde-Grenadier-Regiment Königin Elisabeth ein, rückte am 9. Juli mit dem 4. Bataillon aus und kam bis Brünn. Nach dem Friedensschlusse kam

das Regiment nach Dresden, von wo er im November zu dem damals in Breslau garnisonirenden 38. Regiment versetzt wurde. Nach Ablauf seines Dienstjahres trat er sein Probejahr an der Real-Schule I. O. am Zwinger in Breslau an, folgte aber schon zu Michaeli 1867 einem Rufe an das Gymnasium in Schweidnitz. Ostern 1869 wurde er an die Fürstenschule in Pless und Ostern 1870 nach Löwenberg berufen. Ueber seine hiesige Thätigkeit, so wie über seine Betheiligung als Reserve-Lieutenant am französischen Kriege geben die beiden vorigen Programme ausführlichere Auskunft. — Die seltene Munterkeit und Frische seines Geistes, und seine warme Liebe zur Jugend befähigten ihn ganz besonders zum Lehrer derselben. Im Kreise seiner Collegen hatte er sich durch herzlich theilnehmendes Wesen, sowie durch Gradheit und Offenheit des Characters allseitige Liebe und Achtung erworben, und auch in weiteren geselligen Kreisen war er wegen der unverwüstlichen Heiterkeit seines Naturells überall gern gesehen. Sein Andenken wird uns unvergesslich bleiben.

An seine Stelle wurde **Dr. Haussding** vom Magdalenen-Gymnasium in Breslau gewählt, welcher am 30. Mai in sein Amt eingeführt wurde.

Inzwischen hatten die Collegen mit dankenswerther Bereitwilligkeit die **Vertretung** des Verstorbenen übernommen, eben so, wie bald darauf die Vertretung des erkrankten Collegen Enge und im Herbst die Vertretung des wegen Kränklichkeit beurlaubten Collegen Dr. Vonneilich.

Am Nachmittage des 20. Juni unternahmen Lehrer und Schüler zur Nachfeier des Friedens-Festes (18. Juni) einen gemeinsamen **Spaziergang** nach Hohlstein und verbrachten den Nachmittag unter heiteren Spielen und Gesängen. Herr Kaufmann Hanke händigte dem Unterzeichneten wiederum 5 Thlr. zur Erquickung für die muntre Jugend ein, und Herr Buchbinder Rother brachte unter Freunden der Jugend eine Sammlung für die Musik zusammen. Bei der Rückkehr wurde die fröhliche Schaar von den Herren Glasermeister Pohl, Gastwirth Zilling, Buchbinder Rother und Kaufmann Hanke mit Raketen und bengalischen Flammen empfangen.

Am 1. September wurde das hier ortsübliche sogenannte **Blücherfest** gefeiert, wobei die Turner der Anstalt sich am Festzuge betheiligten und der College Dr. Haussding die Festrede hielt.

Am Vormittage des **2. September** versammelten sich Lehrer und Schüler zu einer gemeinsamen Feier im Schulsaale, bei welcher der Unterzeichnete den Schülern die hohe Bedeutung des Tages an's Herz legte. Da am Nachmittage jenes Tages im Anschluss an das Blücherfest das Turnerkinderfest der Elementarschulen in den Anlagen des Buchholzes stattfand, so wurde das für diesen Nachmittag projectirte **Turnfest** unsrer Schule auf den Nachmittag des 10. Septbr. verlegt. Nachmittags 3 Uhr langten die Turner unter klingendem Spiele auf dem festlich geschmückten städtischen Turnplatze an, wo auf gemeinschaftlichen Gesang und kurze Ansprache Freiübungen, Schulturnen und Wettturnen folgten. Für Musik und Turnpreise hatten die wohllöbl. städischen Behörden wieder einen Betrag von 6 Thlr. angewiesen. Dazu kamen noch von Herrn Kaufmann A. Meyer 4 Thlr., Ungenannt 5 Thlr., desgl. 1 Thlr., desgl. 1 Thlr., von Hrn. Baurath Steimer ein Reisebecher und eine Gedichtsammlung, von Hrn. Staatsanwalt Stein 2 Medaillonbilder von Jahn und Arndt, von Herrn Rendant Mentzel eine Schreibmappe und von Herrn Buchbinder Rother drei Portemonnaies. Nach der Preisvertheilung wurde eine Pause gemacht, während welcher die Turner mit Semmel, Wurst und Bier bewirthet wurden, und die Herren Goldarbeiter Sachsse und Buchbinder Rother einen Luftballon steigen liessen. Ein Kürturnen und ein Massenturnen, das Letztere bei bengalischer Beleuchtung, schlossen das Fest. Den edlen Jugendfreunden, die durch ihre werkthätige Theilnahme das Fest verschönern halfen, wird hierdurch der gebührende Dank abgestattet. Ein vom Feste übrig gebliebener Thaler wurde zur Anschaffung einer Schulfahne reservirt und vermehrte sich durch freiwillige Beiträge der Schüler bald auf das Sechzehnfache.

Mit dem Beginn des Wintersemesters wurde der Schule die frühere Lehrer **Werner'sche Wohnung** im Klostergebäude überwiesen und zur Unterbringung der Secunda, zum physikalischen und chemischen Cabinet und zu einem Conferenz- und Abtretezimmer für das Lehrercollegium in Gebrauch genommen.

Am 27. November musste der Kreisvicar **Feilhauer,** welcher schon im Anfange des Schuljahres längere Zeit durch den Caplan **Döring** vertreten worden war, auswärtiger Amtsgeschäfte

halber den katholischen Religionsunterricht ganz aufgeben. Sein leutseliges und stets collegialisch gefälliges Wesen hatten ihn uns lieb und werth gemacht, weshalb wir ihn nur ungern scheiden sahen. Durch seinen Weggang hat leider der katholische Religionsunterricht eine längere Unterbrechung erfahren, indem erst am 21. Februar 1873 der Caplan **Florian** als sein Nachfolger eingeführt wurde.

Der letzte Wochenschluss des Kirchenjahres gestaltete sich zu einer wehmuthsvollen Erinnerungsfeier an unsern entschlafenen Collegen **Jurisch.**

Beim Wochenschluss des **18. Januar** 1873 wurde den Schülern die hohe Bedeutung des patriotischen Erinnerungstages an's Herz gelegt. Zur Nachfeier dieses Tages wurde am Nachmittage des 22. Januar vom Sängerchor der Schule unter gütiger Mitwirkung der Fürstlich Hohenzollern'schen Kammersängerin Fräulein Catharina Lorch und andrer geschätzten Gesangskräfte eine **Gesangsaufführung** veranstaltet, deren Reinertrag nebst den von den Herren Kaufmann Hanke und Buchbinder Gringmuth eingesandten Beiträgen der oben erwähnten Fahnenkasse überwiesen wurde, die dadurch, so wie durch einen geringen Zinsbetrag bis jetzt auf 26 Thlr. 14 Sgr. 10 Pf. angewachsen ist, und im Laufe des nächsten Frühjahrs zur Verwendung kommen soll.

In Folge des vom Königl. Provinzialschulcollegium für eine Realschule I. O. geforderten Etats von 10030 bis 10300 Thlr. beschlossen die städtischen Behörden, von der Erweiterung unsrer Schule zu einer Realschule I. O. vorerst abzusehen und zunächst die Anerkennung derselben als **höhere Bürgerschule** in der Art anzustreben, dass sie den Klassen Septima bis Secunda einer Realschule I. O. vollkommen gleich gestellt werde. Das vorläufige Resultat dieser Bestrebungen liegt in dem oben erwähnten Hohen Ministerialerlass vom 24. Januar 1873 vor.

Ostern 1873 giebt der Oberlehrer **Dr. Backe** seine hiesige Stellung auf, um einem Rufe an die Realschule I. O. in Colberg zu folgen. Die Anstalt verliert in ihm eine wissenschaftlich sowohl, wie pädagogisch gleich tüchtige Lehrkraft. In seine Stelle wurde der Lehrer der Real-Schule in Lübben, **Dr. Ehlers** gewählt.

Am 22. März soll der **Geburtstag Sr. Majestät des Kaisers und Königs** von Seiten der Schule durch öffentlichen Festactus gefeiert werden, wobei der College Dr. Haussding die Fest-Rede halten wird.

Die **Confirmanden** der Schule wurden vom Novbr. v. J. ab durch den Königl. Superintendenten Pastor Benner in besonderen Stunden unterrichtet. Die feierliche Confirmation derselben soll nebst der gemeinsamen Feier des heiligen Abendmahls am Sonntage Palmarum erfolgen.

Die **Ferien** richteten sich mit ihrer Dauer genau nach den bestehenden gesetzlichen Vorschriften.

D. Statistik.

a. Frequenz.

	in der höh. Bürgerschule	in der Vorschule	zusammen
Schülerbestand beim Abschluss des vorigen Jahresberichts .	84	22	106
Abgang bis zum Schlusse des Wintersemesters 1871/72 . .	9	12	21
Bestand zu Ostern 1872	75	10	85
Zugang für das Sommersemester 1872	16	10	26
Frequenz des Sommersemesters 1872	91	20	111
Abgang während des Sommersemesters 1872	7	1	8
Bestand zu Michaeli 1872	84	19	103
Zugang für das Wintersemester 1872/73	1	3	4
Frequenz des Wintersemesters 1872/73	85	22	107
Abgang bis zum Abschluss des Jahresberichts	6	1	7
Bestand beim Abschluss des Jahresberichts	79	21	100
Gesammtfrequenz des Schuljahres 1872/73	**92**	**23**	**115**
Darunter neu aufgenommen	17	13	30

Obige 115 Schüler, welche im Laufe des verflossenen Schuljahres neben und nacheinander die Schule besuchten, vertheilen sich nach Klassen, Confession und Ortsangehörigkeit, wie folgt:

*)II.	III,ag.	III,ar.	III,bg.	III,br.	IV,g.	IV,r.	V.	VI.	VII.	Evg.	Kath.	Altluth.	Diss.	Jüd.	Einh.	Ausw.
4	2	8	1	10	2	13	32	23	23	88	21	2	2	2	92	23

*) Die Summe der Klassenfrequenzen ist um 3 grösser, als die Gesammtfrequenz, weil die 3 im Laufe des Jahres Versetzten in beiden Klassen gerechnet sind.

b. Lehrapparat.

Zur Anschaffung des für den Unterricht erforderlichen Apparates sind ausser dem laufenden Etat von 200 Thlr. in diesem Jahre 300 Thlr. zur Verwendung gekommen, welche meist zur Einrichtung des mit der Eröffnung der Secunda erforderlich gewordenen physicalischen und chemischen Apparates verbraucht wurden.

An **Geschenken** sind eingegangen: von Herrn Buchhändler Bruhn in Braunschweig die Nr. 63,5 des folgenden Verzeichnisses, v. Herrn Rector Pfuhl ein Programm der Realschule zu Brandenburg, v. Herrn Oberlehrer Dr. Backe die Nrn. 71,5 u. 78,2 d. folg. Verz., v. Tertianer Knoll 2 Bücher f. d. Schülerbibliothek, v. Tertianer Rother 1 Buch desgl, v. Herrn Buchhändler Renger in Berlin Nr. 74,98 d. f. V., vom Herrn Collegen Dr. Vonneilich die Nrn. 8,8 u. 68,1 d. f. V., v. Herrn Buchhdlr. Wiegandt und Hempel in Berlin Nr. 116,2 d. f. V., v. Herrn Buchhdlr. Ferd. Hirt in Breslau Nr. 116,25 d. f. V., v. d. Buchhdlg. d. Waisenhauses in Halle Nr. 89,8 d. f. V., v. Secundaner Flüschke 2 Bücher f. d. Schülerbibl., v. Herrn Buchhdlr. Holtsch Nr. 33,7 d. f. V., v. Herrn Buchhdlr. Volkening in Minden Nr. 98,37 d. f. V., v. Herrn Buchhdlr. Ehlermann in Dresden Nr. 74,95 d. f. V., v. Herrn Staatsanwalt Stein 4 Bücher für die Schülerbibl., darunter Lessings Werke in 1 Bd., v. Quartaner Langer 1 Buch f. d. Schülerbibl., v. Herrn Buchhdlr. Issleib und Rietschel in Gera d. Nrn. 78,42 und 78,46 d. f. V. Für alle diese Geschenke wird hierdurch Namens der Anstalt der gebührende Dank abgestattet.

Durch diese Geschenke, so wie durch die Verwendung der zu diesem Zwecke bestimmten Gelder erweitert sich das in den beiden vorhergehenden Jahresberichten abgedruckte Verzeichnis der Schulbibliothek, wie folgt:

1,5. Schrader, Erziehungs- u. Unterrichtslehre.
3,7. Schildbach, die Schulbankfrage.
5,6. Zusammenstellung d. Bestimmungen, durch welche d. Militärersatzinstr. f. d. nordd. B. abgeändert u. ergänzt worden ist.
6,5. Zeitung für das höhere Unterrichtswesen Deutschlands.
8,8. Jäger, Gymnasium und Realschule.
9,5. Die Realschule, Zeitschr. für Realschulen etc.
9,6. Centralorgan f. d. Interessen d. Realschulen.

15,2. Schulgesangb. f. Gymnasien, Realschulen etc.
15,3. Evangel. Gesangbuch f. höh. Lehranstalten.
15,4. Gesangbuch für den Schulgebrauch.

20,5. Hieke, der deutsche Unterr. auf deutsch. Gymn.
21,7. Beispiele u. Aufg. z. d. Hauptreg. d. Interp.
21,9. Tschache, Stoff zu deutschen Aufsatzübungen f. Unterklassen.

24,5. Kurz, Geschichte der neuesten deutschen Litteratur.
32,7. George, Lehrbuch der Psychologie.

33,3. Rheinisches Museum für Philologie.
33,7. Vollmer, Wörterbuch der Mythologie.
38,5. Du Cange, glossarium ad script. med. et inf. lat.
51,2. Caesar, comm. de bello civili, erklärt von Krahner.
57,3. Taciti opera tom. I. et II. Halle 1793.
63,5. Dettmer, Vocabularium u. Uebersetzungsb. f. d. griech. Unt.
68,1. Vonneilich, de Phaedri Platonici aetate argumentoque.

69,5. Archiv für neuere Sprachen.
70,5. Revue de deux mondes.
71,2. Toussaint-Langenscheidt und Brunnemann, Lehrb. d. franz. Spr. f. Schulen.

71,5. Backe, dissertation sur faillir et falloir.
74,1. Plötz, Manuel de la litterature française.
74,95. Molière, les fourberies de Scapin.
74,98. Ségur, histoire de Napoléon.
76,5. The Athenaeum.
78,05. Herrig, the british classical authors.
78,1. Herrig, Sammlung englischer Schriftsteller.
78,15. Meissner, Untersuchungen über Shakespeare's Sturm.
78,2. Backe, Essay on Edmund Spenser and His Fairy Queen.

78,4. Lichtenstern u. Lange, Schulatlas.
78,42. Issleib, neuester Schulatlas.
78,46. Issleib und König, Atl. z. bibl. Gesch.
82,74. Ruge, Geographie für Handels- u. Realschulen.
82,8. Spruner, historisch-geogr. Handatlas.
89,1. Meyer's Deutsches Jahrbuch.
89,8. Herrmann Adalbert Daniel. Ein Lebensbild.

91,3. Erlecke, bibliotheca mathematica.
91,6. Korneck, über mathemat. Unterricht.
92,3. Kuckuck, das Rechnen m. decimalen Zahlen.
92,8. Stubba, Aufl. z. d. Aufgaben d. Kopfrechnens.
93,5. Gies, Behandlung des Rechenunterrichts.
94,1. Kleinpaul, Anweis. z. pract. Rechnen.
98,25. Lieber u. Lühmann, geom. Constructionsaufgaben.
98,3. Reidt, Sammlg. v. Aufg. u. Beispielen aus Trig. u. Stereom.
98,32. Koppe, Stereometrie.
98,34. Fasbender, Anfangsgr. d. beschr. Geom.
98,37. Gandtner, d. Elem. d. anal. Geom.

99,2. Vierteljahrsrevue der Fortschritte der Naturwissenschaften.
100,5. Hoppe-Seyler, über d. Quellen d. Lebenskräfte.
101,5. Cornelius, über die Entstehung d. Welt.
108,3. Fiedler, anatomische Wandtafeln m. Text.
116,2. Garcke, Flora von Nord- und Mitteldeutschland.
116,25. Schlesische Excursionsflora, n. Wimmer.
118,45. Weinhold, Vorschule d. Experimentalphysik.
118,7. Kahl, mathem. Aufg. aus d. Physik.
118,15. Fliedner, Aufgaben aus der Physik.
118,77. Burbach, physikalische Aufgaben.
119,1. Müller-Pouillet, Lehrbuch d. Phys. und Metereologie.
119,13. Bopp, Anwend. d. Naturkr., m. Wandtaf.
119,17. Dammer, chemisches Handwörterbuch.
119,53. Stammer, Samml. von chem. Rechenaufg.
119,85. Koppe, mathematische Geographie.

119,95. Troschel, Monatsblätter f. Zeichenk. und Zeichenunt.
120,05. Dietzel, Leitfaden f. d. Unterr. im tech. Zeichnen.
120,34. Brude, das Zeichnen der Stereometrie.
121,4. Drath, Gelegenheitssänger.

Die **Bibliothek** enthält somit 304 Werke in 457 Bänden. Die **Armenbibliothek** ist auf 133, die erste Abtheilung der **Schülerlesebibliothek** auf 140, die zweite Abtheilung derselben auf 45 Bde., die Programmsammlung auf 117 Stück angewachsen.

Ausser den in obigem Verzeichnis namhaft gemachten Werken sind für den **philologischen Unterricht** 14 Zinnmodelle römischer Soldaten, für den **historisch-geographischen** Unterricht Kieperts Wandkarte der alten Welt, für den **mineralogischen** Unterricht 32 Crystallmodelle und für den Zeichenunterricht je 6 Sessel, Pulte, Ständer und Stäbe zum Zeichnen nach Gypsmodellen angeschafft worden.

Für den **physikalischen Unterricht** wurden angeschafft: ein Apparatenschrank, ein Satz Capillarröhrchen, eine Röhre mit chemisch nicht verwandten Flüssigkeiten, eine Setzwaage, ein Hebelapparat, eine Decimalwaage, eine schiefe Ebene mit Wagen, ein Rammmodell, ein Pochwerk mit Werkhammer, ein Pendelapparat, eine Wasserwaage, ein Springbrunnen, ein Segnersches Wasserrad, ein Heronsbrunnen, eine Spirituswaage, ein Barometer, ein Stechheber, ein Saugheber, eine Saug- und Druckpumpe, eine Hahnluftpumpe, ein Paar Magdeburger Halbkugeln, ein Heronsball, ein Sprachrohr, ein Hörrohr, ein Zauberperspectiv, eine Camera obscura, ein Glasprisma, ein Fernrohr, ein Farbenkreisel, ein Thermometer, ein Wasserhammer, ein Modell einer Dampfmaschine durch Spiritus heitzbar, 2 Magnetstäbe, ein Hufeisenmagnet von 3 Lamellen, eine Declinationsnadel, eine Inclinationsnadel, ein Goldblattselectroscop mit Condensator, ein Electrophor, eine Electrisirmaschine

nach Winter, eine Batterie von 4 Leidener Flaschen, ein Henley'scher Entlader, eine Grovesche Batterie von 6 Elementen, ein Voltameter, ein galvanoplastischer Apparat, ein Multiplicator nach Nobili, ein Schreibtelegraph, ein Electromagnet, ein electromagnetischer Rotationsapparat und ein Inductionsapparat.

Für das **chemische Laboratorium** wurden ausser den im vorigen Jahresbericht aufgezählten Apparaten noch folgende angeschafft: ein Experimentirtisch, ein Apparatenschrank, ein Gasometer, eine pneumatische Wanne, ein Wasserbad, eine Sandbadschale, eine Abdampfschale von Blei, ein Ballon von Collodium, Platinschwamm, ein Reagirgläsergestell zum Umstellen der Gläser, ein Sauerstoffentbindungsapparat, eine Gasentbindungsflasche mit Leitungsröhren, Trichter und Waschflasche, eine Woulf'sche Flasche mit 3 Hälsen, eine desgl. m. 2 H., eine Spritzflasche, eine Sicherheitsröhre mit 2 Kugeln, eine Trichterröhre mit Hüttentrichter, eine Kugelvorlage mit Tubus, 3 Retorten, 3 Kolben, 2 Glasglocken mit Tubus und eingeschliffenem Stöpsel, 3 Glascylinder, 2 Crystallisationsschalen, 5 Trichter, 2 runde und 2 eckige Glasscheiben, ein Uhrglas, ein Glasspatel, ein Hornspatel, ein Hornlöffel, 2 Phosphorlöffel, ein Blechlöffel, ein Messer, eine Papierscheere, ein Meissel, ein Schraubenzieher, ein Korkzieher, ein Satz Korkbohrer, eine Korkzange, eine Beisszange, eine Drathzange, eine Pincette, eine halbrunde Feile, ein Hammer, ein Drathdreieck, ein Sieb, ein $^1/_{16}$ Litermaass, ein Bandmaass, Rührstäbe, Pinsel, Sprengkohle, Strohkränze, Korke, Gummischläuche, Töpfe, Kupferdraht, Eisendrath, Filtrirpapier, sowie die zu den Lehrversuchen erforderlichen Chemikalien.

c. Unterstützung armer Schüler.

Um auch ärmeren Schülern den Besuch der Anstalt zu ermöglichen, haben die städtischen Behörden 9 Schülern das Schulgeld ganz oder theilweise erlassen und für 6 derselben auch die Gewährung freier Lernmittel bewilligt. Ueber die Frage, in wie weit die Schüler der höheren Bürgerschule auch der für die früher vereinigten Stadtschulen gestifteten Legate theilhaftig sein sollen, ist eine Entscheidung noch nicht getroffen.

d. Lehrplan.

Lfde. No.	Stellung.	Lehrer.	Ordinariat.	II.	III, g.	III.	III, r.	IV, g.	IV.	IV, r.	V.	VI.	VII.	Stundenzahl.
1.	Rektor.	Dr. Meyer.		Mathemat. 5 Physik 2 Chemie 2		Mathematik 6			Arithmet. 1					16
2.	1. Oberlehrer*	Dr. Backe.	II.	Deutsch 3 Latein 4 Französisch 4 Englisch 3		Französisch 4	Englisch 4							22
3.	2. Oberlehrer*	Rector Pfuhl.	IV.	Religion 2		Religion 2 Cäsar i. S. 2 i. W. 1			Religion 2 Deutsch 2 Latein 6	Deutsch 1	Geographie 3	Geogr. i. S 2 i. W. 3		22
4.	1. ordentl. Lehrer.	Jurisch. Dr. Haussding.	III.	Geographie 1 Geschichte 2		Deutsch 2 Latein 3 Geographie 2 Geschichte 2	Deutsch 1		Französisch 4 Geographie 2 Geschichte 2 Geometrie 2	Französisch 1				24
5.	2. ordentl. Lehrer.	Dr. Vonneilich.	V.		Latein. Gr. 1 Ovid 1 Griechisch 5	Ovid 1, nur i. W.		Latein 1, Griechisch 5 comb. m. III g.			Deutsch 3 Latein 8 Französisch 5	Latein 1, nur i. S.		24
6.	3. ordentl. Lehrer.	Uschner.	VI.								Religion 2 Rechnen 4	Religion 3 Deutsch 4 Latein 8 Rechnen 5		26
7.	Technischer Lehrer.	Scharff.		Zeichnen 2 Singen 2		Singen 2 comb. m. II.	Zeichnen 2 comb. m. II.		Singen 2 comb. m. II.	Zeichnen 2 Schreiben 2	Zeichnen 2 Schreiben 2 Singen 2	Zeichnen 2 Schreiben 1 Singen 2 comb. m. V.	Zeichnen 1 Singen 1	19 dazu 1 St. Chorges.
8.	Kathol. Religionslehrer.	Kreisvicar Feilhauer. Kaplan Florian.		Religion 2		Religion 2 comb. m. II.			Religion 2 comb. m. II.		Religion 2	Religion 2 comb. m. V.	Religion 2 comb. m V.	4
9.	Turnlehrer.	Der städtische Turnlehrer u. Lehrer d. kath. Stadtschule Titz.		Turnen 4		Turnen 4 comb. m. II.			Turnen 4 comb. m. II.		Turnen 4 comb. mit II.	Turnen 4 comb. m. II.		4
10.	1. Hilfslehrer.	Cantor Dresler.		Naturgesch. 2		Naturgesch. 2			Naturgesch. 2					6
11.	2. Hilfslehrer.	Lehrer der ev. Stadtschule Elsner.							Rechnen 3					3
12.	3. Hilfslehrer.	Lehrer der ev. Stadtschule. Hielscher,										Naturgesch. 2		2
13.	Lehrer der Vorschule.	Enge.	VII.								Naturgesch. 2	Schreiben 2	Religion 4 Deutsch 8 Geographie 2 Rechnen 6 Schreiben 4	28
				38	7	31	7	6	32	6	37	36	26	
					38		38		38					

*) s. o. S 28.

E. Ordnung der öffentlichen Prüfung

im Schulsaale

Freitag, den 4. April.

Vormittags 8 Uhr: Choral: Schulgesangbuch 23. Gebet.

Septima: Deutsch, Enge.
Declamation: Kriegsrüstung in der Küche, von Löwenstein.
Rechnen, Enge.
Declamation: Der Leibkutscher Pfund, von A. Kopisch.

9 Uhr: **Sexta:** Latein, Uschner.
Declamation: Oben und Unten, von Wagemann.
Naturgeschichte, Hielscher.
Declamation: Alt und Jung, von Franz v. Gaudy.

10 Uhr: **Quinta:** Französisch, Dr. Vonneilich.
Declamation: Ranae regem petentes. Phaedri fab. LIX.
Religion, Uschner.
Declamation: Der treue Gefährte, von Anastasius Grün.

11 Uhr: **Quarta:** Latein, Pfuhl.
Declamation: Le petit Pierre par Boucher de Perthes.
Geschichte, Dr. Haussding.
Declamation: Der Rettig, von Castelli.

Nachmittags 2 Uhr: **Tertia:** Französisch, Dr. Backe.
Declamation: *Πηνελόπεια και Τηλέμαχος.* Hom. od. I. v. 320—360.
Geographie, Dr. Haussding.
Declamation: Des Sängers Fluch, von Uhland.

3 Uhr: **Secunda:** Englisch, Dr. Backe.
Declamation: The eve of Waterloo, von Byron.
Mathematik, Dr. Meyer.
Vortrag: Die sicilianische Vesper (eigene Arbeit).

4 Uhr: Gesang, Scharff.

Probezeichnungen und **Schönschreibehefte** werden während der Prüfung im Schulsaale zur Ansicht ausliegen.

F. Bekanntmachung.

Das **neue Schuljahr** beginnt Montag, den 21. April, Vormittags 9 Uhr, mit **Einführung** des Oberlehrers **Dr. Ehlers.**

Zur **Prüfung und Aufnahme neu anzumeldender Schüler** für die höhere Bürgerschule und die Vorbereitungsschule wird der Unterzeichnete Sonnabend, den 19. April, Vormittags von 8—12 Uhr, im Schulsaale anwesend sein. Die Aufzunehmenden haben ein **Zeugnis über den bisher genossenen Unterricht,** so wie auch ein Zeugnis über die stattgehabte **Impfung** resp. **Revaccination** beizubringen.

Löwenberg, den 20. März 1873.

Dr. Meyer,
Rector.

BOSTON PUBLIC LIBRARY
3 9999 04041 356 7